Aus der chirurgischen Klinik A

der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. med. K. Kremer

# P O L Y T R A U M A

# A U S  C H I R U R G I S C H E R  S I C H T

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Hans-Joachim Zajac

1982

Aus der chirurgischen Klinik A

der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. med. K. Kremer

# P O L Y T R A U M A

# A U S  C H I R U R G I S C H E R  S I C H T

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Hans-Joachim Zajac

1982

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Düsseldorf

Der Dekan

gez.:
Prof.Dr. H.T. Brüster

Referent

gez.:
Priv.Doz.Dott. P.P. Palomba

Koreferent

gez.:
Priv.Doz.Dr. H. Steinhoff

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535716_0066

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|---|---|
| Einleitung | 1 - 3 |
| Methodik und Material | 4 - 7 |
| Ergebnisse | 8 - 51 |
| Diskussion | 52 - 64 |
| Zusammenfassung | 65 - 67 |
| Literaturverzeichnis | 68 - 79 |

## Einleitung

Mit dem Begriff Polytrauma wird eine gleichzeitig entstandene Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organsysteme, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer lebensbedrohlich ist, beschrieben (50).
Die Bedeutung des Polytraumas läßt sich aus einer Statistik des Jahres 1978 ersehen, wonach in jenem Jahr in der Bundesrepublik Deutschland der Unfalltod an vierter Stelle der Todesursachen nach Herzkrankheiten, malignen Neubildungen und den Hirngefäßkrankheiten stand. 47,1% aller Unfalltoten starben nach Verkehrsunfällen (46).

Tabelle 1: Sterbefälle je 100 000 Einwohner (s. (46))

| | |
|---|---|
| 1. Herzkrankheiten | 328,8 |
| 2. Bösartige Neubildungen | 252,8 |
| 3. Hirngefäßkrankheiten | 166,0 |
| 4. Unfälle | 49,0 |
| davon Verkehrsunfälle | 23,1 |

Die Zahl der Sterbefälle nach Verkehrsunfällen konnte in den letzten zehn Jahren um 13,8% gesenkt werden. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß nicht nur unser Straßennetz ausgebaut wurde und daß inzwischen die Gurtpflicht zustande kam, sondern daß auch die Versorgung mit Notarztwagen und Rettungshubschraubern sich deutlich in den letzten Jahren verbessert hat. Dennoch ist selbst

in einer Großstadt mit einer durchschnittlichen Dauer des therapiefreien Intervalls von 28,5 Minuten zwischen Unfall und Eintreffen im Krankenhaus zu rechnen (37). Durch diese Verzögerung des Behandlungsbeginns werden die Überlebenschancen des Patienten erheblich beeinträchtigt. Der Erfolg in der Behandlung des Polytraumas ist von dem unmittelbaren Erfassen des Ausmaßes der Verletzungen und einer unverzüglich einsetzenden integrierten und gut gestaffelten Behandlung abhängig (63), (54), (3).
Nach einer Untersuchung über 993 Unfallpatienten sterben etwa 10% der Verletzten, da die Hilfeleistung nicht rechtzeitig erfolgte (25).

Bei einer weiteren Unfallart, den A r b e i t s u n f ä l l e n, ist eine noch günstigere Entwicklung zu verzeichnen. Infolge verstärkt durchgeführter Sicherheitsmaßnahmen am Arbeitsplatz wurde innerhalb desselben Zeitraumes von zehn Jahren eine Reduzierung der Berufsunfälle mit Todesfolgen um 22,1% registriert (46).
Das Polytrauma ist deswegen so gefährlich, weil die Mehrfachverletzungen zum Teil zu unkontrollierten Blutverlusten führen, die ihrerseits einen Schock einleiten (8). Zunächst steht daher die Hypovolämie und somit die Stillung äußerer Blutungen und der gleichzeitig erfolgende Volumenersatz im Vordergrund der ärztlichen Aufgabe.

Insgesamt kann die Behandlung des polytraumatisierten Patienten in 5 Abschnitte gegliedert werden (63).

1. Reanimation (Wiederherstellung von Atmung und Kreislauf)
2. Chirurgische Notversorgung; lebenserhaltende Eingriffe bei Organverletzungen der Körperhöhlen.
3. Stabilisierung (Wiederherstellung eines physiologischen Gleichgewichts): Kreislauf, Atmung, Niere, ZNS, Gerinnung.
4. Endgültige interdisziplinäre Versorgung;
   4.1. verzögert primäre und/oder frühsekundäre Eingriffe;
   4.2. Sekundäreingriffe
5. Erholungsphase

Neben einer schnellen Überbrückung des therapiefreien Intervalls ist die weitere Betreuung des Patienten auf einer Intensivstation die wichtigste Voraussetzung für die Verbesserung der Überlebenschancen.
Bei keiner Patientengruppe ist die Behandlung so anspruchsvoll wie beim Polytraumatisierten (12).
Anhand einer retrospektiven Studie soll der Versuch unternommen werden, einige wichtige Aspekte und Schwierigkeiten zu zeigen, die sich beim polytraumatisierten Patienten ergeben.

## Methodik und Material

Die vorliegende retrospektive Studie erfaßt alle Patienten, die in der Zeit zwischen dem 1.1.76 und dem 31.12.80 ein Polytrauma erlitten haben und wegen der Schwere ihrer Verletzungen in der Intensivstation der chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf behandelt worden sind. Dabei wurden Patienten nicht einbezogen, die im gleichen Zeitraum leichtere Mehrfachverletzungen erlitten und nur auf Grund des sehr hohen Alters oder des bereits vorher bestandenen schlechten Allgemeinzustandes in die Intensivstation aufgenommen worden sind.
Folgende Daten wurden von den Krankenblattunterlagen auf Erhebungsbogen übertragen:

1. Krankenblattnummer
2. Name, Vorname
3. Geschlecht
4. Alter
5. Zeitpunkt des Unfalls
6. Unfallort
7. Art der Verletzung
8. Topographie der Verletzung
9. Schweregrad der Verletzung
10. Dauer der Intensivbehandlung
11. Dauer der Beatmung
12. Menge der Volumensubstitution
13. Zeitpunkt der operativen Versorung

14. Art der therapeutischen Maßnahmen
15. Komplikationen
16. Todesursache
17. Zeitpunkt des Todes

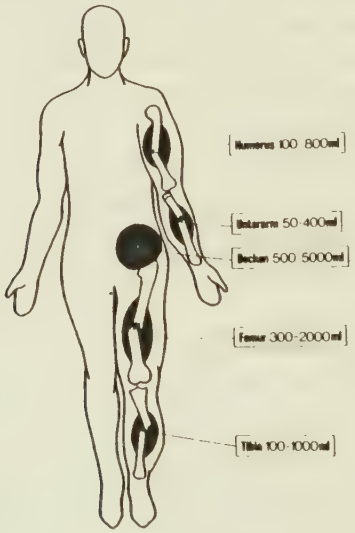
Der Schweregrad der Verletzungen wurde in Anlehnung an eine Einteilung von L. Schweiberer und K. Saur (43) festgelegt (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Einteilung der Schweregrade bei polytraumatisierten Patienten (modifiziert nach Schweiberer und Saur)

| | |
|---|---|
| Schweregrad: I | Prellungen, Schürfungen, oberflächliche und tiefe Wunden, einfache Knochenbrüche, Gelenk- und Muskelzerrungen, Schädeltrauma 1. Grades, |
| Schweregrad: II | Ausgedehnte Wunden, offene Frakturen mit Dislokation, Schädel- Hirntrauma 2. Grades, Schockzustand. |
| Schweregrad: III | Wunden mit gefährlicher Blutung, Trümmer- und Kompressionsfrakturen, gefährliche Thorax- und Bauchverletzungen, Schädel- Hirntrauma 3. Grades, schwerer Schock, Blutverlust $>50\%$ der zirkulierenden Menge, $P_AO_2 < 60$ mm Hg. |

Bei den Komplikationen wurde gesondert eine Rubrik über Infektionen mit Problemkeimen angelegt, um einen Überblick über die Häufigkeit dieser "Stationskrankheit" zu erhalten.
Unter Zeitpunkt der operativen Versorgung wurde jeweils besonders die zuerst durchgeführte Operation aufgeführt.

Abbildung 1 aus H.-P. Schuster (40):



Angaben über die Größenordnung des Blutverlustes nach Polytrauma waren aus der Krankengeschichte meistens nicht zu entnehmen. Auch die Laborwerte wie z.B. der Hämoglobingehalt des Blutes oder der Hämatokritwert sind nur ein sehr ungenauer Parameter für die tatsächliche Sauerstoffversorgung der Peripherie. Der Grund hierfür ist in der Tatsache zu sehen, daß der zahlenmäßige Abfall dieser Werte den Blutverlust erst um Stunden bis Tage verzögert anzeigt. Eine weitere Möglichkeit den Blutverlust zu schätzen, ergibt sich aus der Aufstellung von Erfahrungswerten bei verschiedenen geschlossenen Frakturen (s. Abb. 1). Diese Angaben schwanken jedoch so stark, daß eine zuverlässige Aussage nicht möglich ist. Besondere Aufmerksamkeit ist vor allem bei jungen Patienten mit lange kompensiert erscheinendem Kreislauf geboten, da sie bei unzulänglicher Therapie sehr abrupt und ohne weitere Vorzeichen in einen irreversiblen Schockzustand geraten können (26).
Dem kann nur durch ständige intensive klinische Überwachung vorgebeugt werden.
Aus den o.g. Gründen wurden die in den Krankenblattunterlagen notierten Verordnungen von Vollblut, Erythrozytenkonzentraten und Plasma als Maß für den angenommenen Blutverlust verwendet. Besonders berücksichtigt wurde dabei die während der ersten 24 Stunden verabreichte Zahl Konserven.

## Ergebnisse

Während der zu untersuchenden Zeit zwischen dem 1. Januar 1976 und dem 31. Dezember 1980 wurden insgesamt 198 Patienten in der Intensivstation der chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf betreut, das sind durchschnittlich 40 Patienten pro Jahr. Wie in der folgenden Tabelle 3 zu erkennen ist, blieb die Zahl der Verletzten in den 3 Jahren 1976, 1977 und 1978 relativ konstant. Das Jahr 1979 bildet mit einem Rückgang der Polytraumatisierten um mehr als ein Viertel (27,9%) des Vorjahres den Tiefpunkt. Aber bereits im nächsten Jahr lag, bedingt durch einen Anstieg um 19,4%, die Patientenzahl wieder in der Nähe des Durchschnittwertes von 39,6.

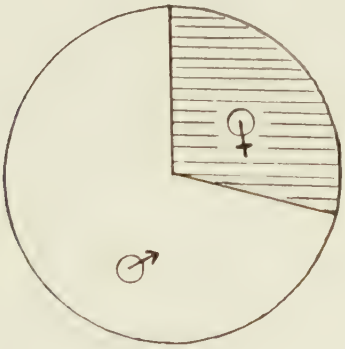
Tabelle 3: Anzahl der polytraumatisierten Patienten für die Jahre 1976 - 1980

| Jahr | Anzahl der Patienten |
|---|---|
| 1976 | 42 |
| 1977 | 45 |
| 1978 | 43 |
| 1979 | 31 |
| 1980 | 37 |
| | n=198 |

Aufteilung nach Geschlecht

Von den registrierten 198 polytraumatisierten Patienten sind 58 weiblichen Geschlechts. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 29,3% - s. Abb. 2. Die männlichen Polytraumatisierten nehmen mit 140 Patienten mehr als zwei Drittel (70,7%) des Gesamtkollektivs ein. Männliche Patienten sind demnach 2,4 mal häufiger Opfer von schweren Unfällen als weibliche Patienten.

Abbildung 2: Geschlechtsaufteilung der insgesamt 198 Patienten mit Polytrauma



Aufteilung nach Alter

In der Tabelle 4 ist die Alterseinteilung der Patienten in Zehnjahresschritten vorgenommen worden. Dabei wurden in einer gesonderten Rubrik weibliche und männliche Patienten getrennt aufgeführt, um die jeweilige prozentuale Verteilung zu verdeutlichen.

Tabelle 4: Altersverteilung der polytraumatisierten Patienten

| Lebensalter | Patienten männl. | % | Patienten weibl. | % | Gesamtzahl Anzahl | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-10 Jahre | 12 | 8,6 | 4 | 6,9 | 16 | 8,1 |
| 11-20 Jahre | 35 | 25,0 | 14 | 24,1 | 49 | 24,7 |
| 21-30 Jahre | 31 | 22,1 | 11 | 19,0 | 42 | 21,2 |
| 31-40 Jahre | 26 | 18,6 | 7 | 12,1 | 33 | 16,7 |
| 41-50 Jahre | 16 | 11,4 | 9 | 15,5 | 25 | 12,6 |
| 51-60 Jahre | 8 | 5,7 | 3 | 5,2 | 11 | 5,6 |
| 61-70 Jahre | 10 | 7,1 | 5 | 8,6 | 15 | 7,6 |
| 71-80 Jahre | 2 | 1,4 | 5 | 8,6 | 7 | 3,5 |
| | n=140 | | n=58 | | n=198 | |

Insgesamt ist die Gruppe der 11-20 jährigen am häufigsten vertreten (24,7%), dicht gefolgt mit 21,2% von den 21-30 jährigen. Die Zahl der Polytraumatisierten zwischen 31 und 40 Jahren war mit 16,7% genauso groß wie aller Patienten zwischen 51 und 80 Jahren.
Wie bereits erwähnt, sind männliche Patienten weitaus häufiger an schweren Unfällen beteiligt als weibliche. Daher ist für die Gegenüberstellung dieser beiden Gruppen nach dem Lebensalter die prozentuale Verteilung aussagekräftiger als die absoluten Zahlen.
Es fällt auf, daß in dem Bereich 31-40 Jahre die prozentuale Beteiligung der Männer (18,6%) stärker ausgeprägt ist, als die der Frauen (12,1%). Bei den 71-80 jährigen ist die Verteilung dagegen umgekehrt. Hier führen die weiblichen Patienten mit 8,6% gegenüber den männlichen mit 1,4%. In allen übrigen Altersgruppen ist die Verteilung in etwa gleich.

Verstorbene

In den untersuchten 5 Jahren verstarben 68 der 198 Patienten (34,3%) trotz der intensiven Behandlungsmaßnahmen an den Folgen ihrer schweren Verletzungen oder an den Folgeerkrankungen und Komplikationen, die sich während ihres stationären Aufenthalts einstellten. Die Verteilung auf die 5 Untersuchungsjahre ergibt folgendes Bild (Tabelle 5):

Tabelle 5: Verstorbene pro Jahr

| Jahr | Anzahl männl. | Anzahl weibl. | insgesamt |
|---|---|---|---|
| 1976 | 13 | 4 | 17 |
| 1977 | 9 | 7 | 16 |
| 1978 | 3 | 5 | 8 |
| 1979 | 13 | 3 | 16 |
| 1980 | 7 | 4 | 11 |
| | n = 45 | n = 23 | n = 68 |

Während die Jahre 1976, 1977, 1979 und 1980 mit plus/minus 3 um den errechneten Durchschnitt von ca. 14 Todesfällen pro Jahr liegen, waren im Jahr 1978 nur 8 Opfer zu beklagen.
Aus Tabelle 6 ist die Anzahl der Toten in den einzelnen Altersgruppen ersichtlich. Entsprechend der höheren Beteiligung der männlichen Patienten an schweren Unfällen liegt auch ihr Anteil an Todesfällen fast doppelt so hoch wie der bei weiblichen Patienten (45 männliche Tote bei 23 weiblichen Verstorbenen).

Tabelle 6: Alters- und Geschlechtsverteilung der verstorbenen Unfallopfer

| Alter | insgesamt | männl. | weibl. |
|---|---|---|---|
| 0-10 Jahre | 3 | 2 | 1 |
| 11-20 Jahre | 7 | 4 | 3 |
| 21-30 Jahre | 13 | 8 | 5 |
| 31-40 Jahre | 14 | 10 | 4 |
| 41-50 Jahre | 11 | 8 | 3 |
| 51-60 Jahre | 4 | 3 | 1 |
| 61-70 Jahre | 10 | 8 | 2 |
| 71-80 Jahre | 6 | 2 | 4 |
| | 68 | 45 | 23 |

Insgesamt ist die Gruppe der 31-40 jährigen Patienten am stärksten betroffen (14 Todesfälle).
Bei einer Gegenüberstellung der Anzahl der verstorbenen Patienten mit der Gesamtzahl der Verletzten in den jeweiligen Altersgruppen (s. Tab. 7) läßt sich das Verteilungsschema besser gewichten.

Tabelle 7: Altersbezogener Anteil der verstorbenen Patienten an der Gesamtzahl der Polytraumatisierten

| Alter | Polytraumat. Anzahl | % | Verstorbene Anzahl | % | Quotient Verletzte/Verstorbene |
|---|---|---|---|---|---|
| 0-10 J. | 16 | 8,1 | 3 | 1,5 | 5,3 |
| 11-20 J. | 49 | 24,7 | 7 | 3,5 | 7,0 |
| 21-30 J. | 42 | 21,2 | 13 | 6,6 | 3,2 |
| 31-40 J. | 33 | 16,7 | 14 | 7,1 | 2,4 |
| 41-50 J. | 25 | 12,6 | 11 | 5,6 | 2,3 |
| 51-60 J. | 11 | 5,6 | 4 | 2,0 | 2,8 |
| 61-70 J. | 15 | 7,6 | 10 | 5,1 | 1,5 |
| 71-80 J. | 7 | 3,5 | 6 | 3,0 | 1,2 |
| | 198 | | | | 2,9 |

Von den 198 Verletzten verstarben nur 3,5% in der Altersstufe 11-20 Jahre, obgleich diese Altersgruppe mit 49 Verunfallten die höchste Frequenz polytraumatisierter Patienten besitzt. Dieser Zusammenhang

schlägt sich in einen Sterbequotienten von 7,0 nieder, der damit weit über dem Durchschnitt von 2,9 liegt. Die zweitbeste Bilanz finden wir bei der Gruppe der 0-10 Jahre mit einem Quotienten von 5,3. In diesem Alter verstarben die wenigsten Patienten (1,5). Die mittleren Lebensabschnitte zwischen 21 und 60 Jahren haben mit Quotienten zwischen 3,2 und 2,3 eine nur geringe Abweichung vom Gesamtquotienten, der bei 2,9 liegt. Die beiden Altersgruppen 61-70 Jahre und 71-80 Jahre fallen dagegen noch stärker in den Negativ-Bereich mit Quotienten von 1,5 bzw. 1,2.
In den folgenden Abbildungen 3 und 4 sind die oben beschriebenen Zusammenhänge der Altersverteilung polytraumatisierter Patienten graphisch dargestellt worden. Dabei entspricht die Höhe der Säule der Anzahl der Patienten und der ausgefüllte Bereich dem Anteil an Verstorbenen.

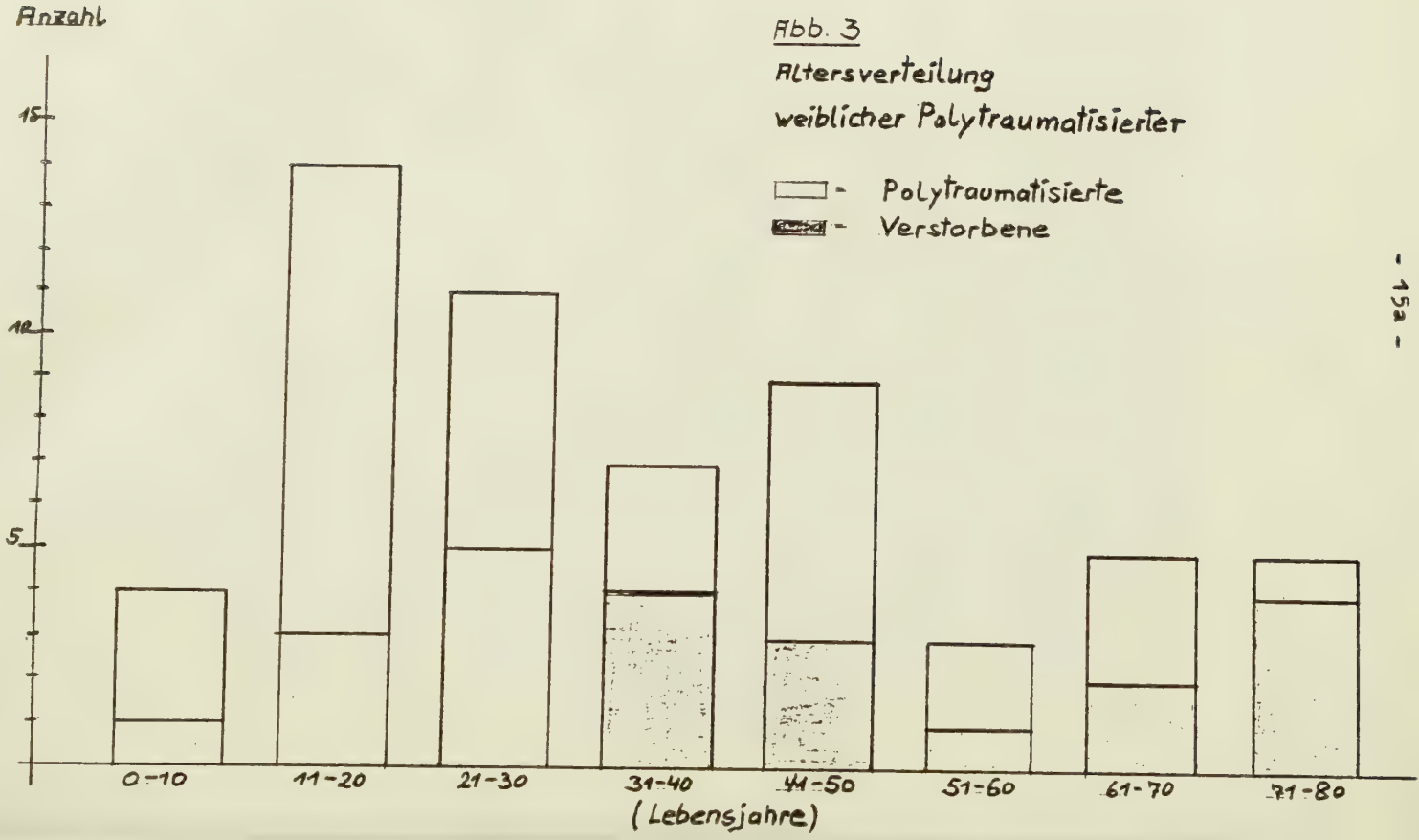


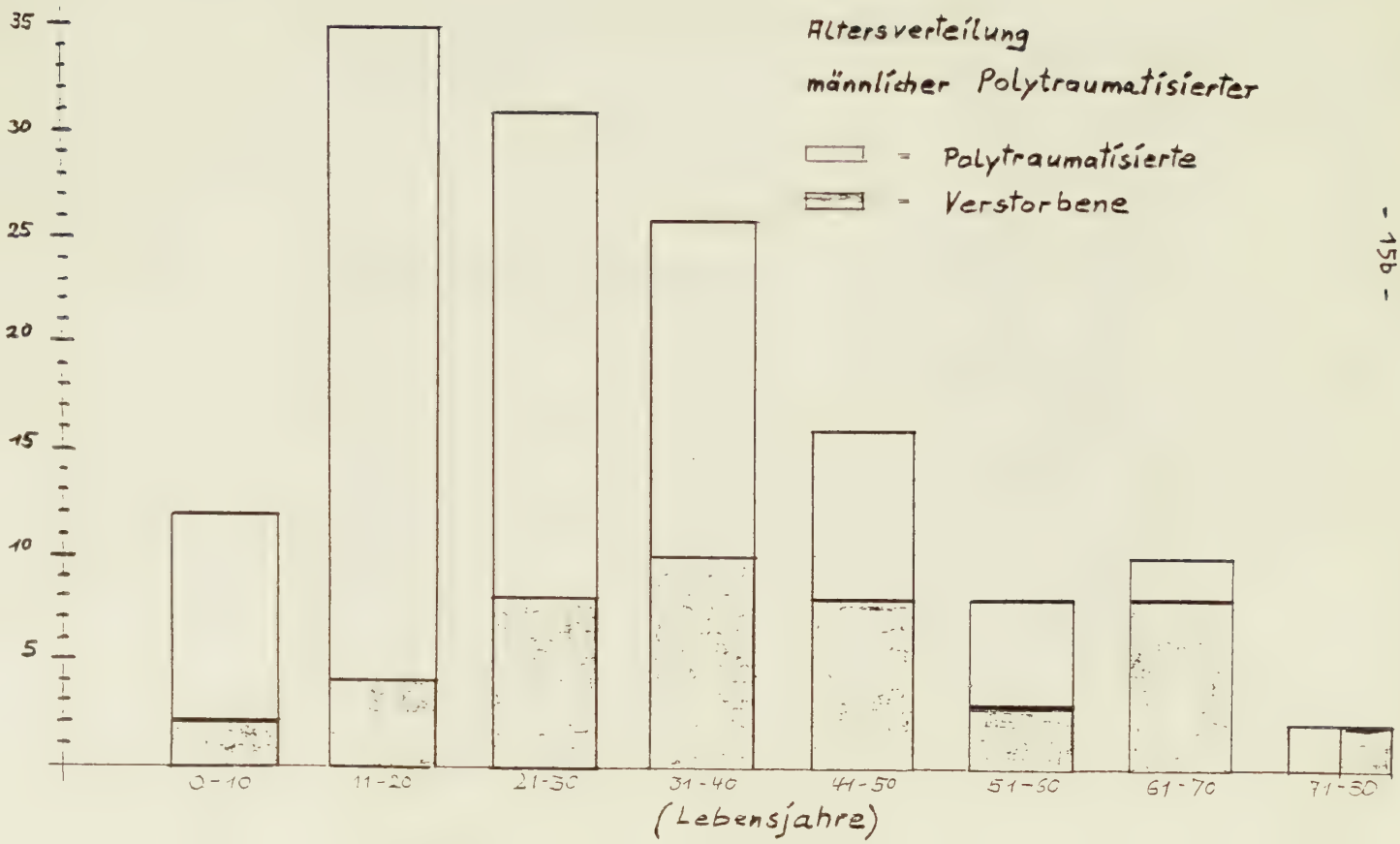

Abb. 3

Altersverteilung weiblicher Polytraumatisierter

- Polytraumatisierte
- Verstorbene

Abb. 4

Altersverteilung
männlicher Polytraumatisierter



Unfallart

Bei der Auflistung der Unfallart wurden die Patienten sechs Kategorien zugeteilt: Fußgänger, Auto, Fahrrad, motorisiertes Zweirad (Motorrad und Moped), Stürze und sonstige Ursachen. In der letzten Gruppe wurden 3 Quetschungen, 1 Explosion und ein Überfall (alle ohne Todesfolge), sowie 3 unklare Unfälle mit insgesamt einem Verstorbenen subsummiert.

Tabelle 8: Unfallart mit Berücksichtigung der Verstorbenenzahl

| Unfallart | Gesamtzahl der Patienten | Anzahl der Verstorbenen | % |
|---|---|---|---|
| motor.Zweirad | 31 | 3 | 9,7 |
| Auto | 70 | 27 | 38,6 |
| Fußgänger | 44 | 19 | 43,2 |
| Fahrrad | 8 | 3 | 37,5 |
| Sturz | 37 | 15 | 40,5 |
| Sonstige | 8 | 1 | 12,5 |
| | 198 | 68 | 34,3% |

Aus der Tabelle 8 ist ersichtlich, daß prozentual zur Gesamtunfallzahl der jeweiligen Kategorie die meisten Verstorbenen in der Gruppe Fußgänger zu finden sind (43,2%). Aber auch die drei Nächstplazierten (Sturz- 40,5%, Auto- 38,6% und Fahrrad 37,5%) liegen mit ihren Werten noch über dem durchschnittlichen Verstorbenenanteil von 34,3%. Überraschend ist, daß neben dem Bereich "Sonstige", mit 12,5% auch die Gruppe "motorisiertes Zweirad" mit 9,7% nur relativ wenige Verunfallte mit Todesfolge hervorbringt.

Verletzungsmuster

Bei der Betrachtung der topographischen Verteilung der Verletzungen auf Kopf (K), Thorax (T), Bauch (B) und Extremitäten (E), fällt auf, daß die Kombination Kopf und Extremitätenverletzung die höchste Frequenz aufweist, zugleich aber mit 10,3% Todesfällen (bezogen auf die Gesamtzahl des jeweiligen Verletzungsmusters) die günstigste Überlebungsrate anbietet. Das schlechteste Verhältnis zwischen Unfallfrequenz und Verstorbenenanzahl weist die Verletzungskombination Kopf, Thorax, Bauch und Extremitäten (K+T+B+E) auf. Hier starben zwei Drittel der polytraumatisierten Patienten.

Tabelle 9: Verletzungsmuster und Anzahl der Verstorbenen

| Verletzungs-muster | Anzahl der Patienten | Anzahl der Verstorbenen | % |
|---|---|---|---|
| K+T+B+E | 33 | 22 | 66,7 |
| K+B+E | 16 | 7 | 43,8 |
| K+T+B | 19 | 7 | 36,8 |
| K+T+E | 26 | 11 | 42,3 |
| T+B+E | 2 | - | - |
| K+E | 39 | 4 | 10,3 |
| K+B | 6 | - | - |
| B+E | 8 | 2 | 25,0 |
| B+T | 8 | 2 | 25,0 |
| T+E | 6 | 2 | 33,3 |
| K+T | 19 | 7 | 36,8 |
| E | 9 | 1 | 11,1 |
| T | 4 | 2 | - |
| K | 2 | - | - |
| B | 1 | 1 | - |

Die Zahl der Gruppe T, K und B besitzen auf Grund ihrer Frequenzen ($< 5$) statistisch keine Aussagekraft, daher sind für diese Verletzungsmuster keine prozentualen Anteile errechnet worden.

Die beiden Verletzungsarten mit dem niedrigsten Anteil Verstorbener (K+E = 10,3% und E = 11,1%) beinhalten Extremitätenverletzungen; und sind auf einen bzw. zwei Bereiche beschränkt. Es finden sich hier keine Bauchverletzungen; wohingegen die meisten Toten in den Verletzungskombinationen Kopf, Thorax, Bauch und Extremitäten (K+T+B+E = 66,7%), sowie Kopf, Bauch und Extremitäten (K+B+E = 43,8%) erscheinen - also in Kombinationen von drei oder vier verschiedenen Körperregionen. Außerdem ist hier jeweils eine Mitverletzung der Bauchregion gegeben. Insgesamt ist bei 80,8% der Fälle eine Mitverletzung des Kopfes und bei 70,2% der Fälle eine Beteiligung der Extremitäten festzustellen. Der Thoraxbereich war bei 59,1% d. F. und der Bauchraum bei 47,0% d. F. in Mitleidenschaft gezogen.

Tabelle 10: Verletzungsmuster nach Alter geordnet

| Verletzungsmuster | ≤ 20 J. | 21-50 J. | 51-70 J. | >70 J. |
|---|---|---|---|---|
| K+T+B+E | 8 | 18 | 4 | 3 |
| K+B+E | 5 | 9 | 1 | 1 |
| K+T+B | 6 | 11 | 2 | - |
| K+T+E | 7 | 14 | 5 | - |
| T+B+E | - | 1 | 1 | - |
| K+E | 18 | 17 | 4 | - |
| K+B | 3 | 3 | - | - |
| B+E | 5 | 3 | - | - |
| B+T | 1 | 6 | 1 | - |
| T+E | - | 5 | - | 1 |
| K+T | 5 | 9 | 4 | 1 |
| E | 4 | 2 | 3 | - |
| T | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K | 2 | - | - | - |
| B | - | 1 | - | - |
| | 65 | 100 | 26 | 7 |

Es fällt hier auf, daß die Verletzungsmuster mit den höchsten Frequenzen in den einzelnen Altersstufen unterschiedlich stark dominieren. So macht bei den unter - 21 jährigen der Anteil der Kopf- und Extremitätenverletzten (K+E) 27,7% aller in diesem Alter verunfallten Patienten aus. Noch stärker ausgeprägt ist die Vorrangstellung eines Verletzungsmusters bei den über 70 jährigen. Hier sind 42,9% dieser Altersgruppe von der Kombination Kopf, Thorax, Bauch und Extremitäten (K+T+B+E) betroffen.

In den beiden mittleren Lebensabschnitten sind die Frequenzen gleichmäßiger über die verschiedenen Verletzungsmuster verteilt. Hier liegen die Werte für die häufigsten Kombinationen unter 20% (21-50 J.: K+T+B+E = 18% und 51-70 J.: K+T+E = 19,23%).
Wie die einzelnen Verletzungsarten am Zustandekommen der Verletzungsmuster beteiligt sind, zeigt die Tabelle 11. Dabei wurde auf die Gruppe "Sonstige" mit 8 Patienten verzichtet.

Tabelle 11: Verletzungsmuster nach Verletzungsart eingeteilt

| Verletzungsmuster | Auto | Fußgänger | Rad | mot.Zweirad | Sturz |
|---|---|---|---|---|---|
| K+T+B+E | 13 | 7 | - | 3 | 9 |
| K+B+E | 6 | 5 | - | 1 | 3 |
| K+T+B | 9 | 3 | - | 1 | 6 |
| K+T+E | 7 | 6 | 2 | 5 | 4 |
| T+B+E | 2 | - | - | - | 1 |
| K+E | 15 | 7 | 2 | 11 | 3 |
| K+B | 1 | 1 | - | 2 | 2 |
| K+T | 9 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| T+B | 3 | - | - | 1 | 3 |
| T+E | 3 | 2 | - | - | 1 |
| B+E | - | 4 | 1 | 1 | 1 |
| E | 2 | 3 | 1 | 2 | - |
| K | - | 1 | - | 1 | - |
| T | - | 2 | - | - | 2 |
| B | - | - | 1 | - | - |
| | 70 | 44 | 8 | 31 | 37 |

Bei den "motorisierten Zweirädern" ist die höchste Beteiligung polytraumatisierter Patienten in der ersten Gruppe Kopf- und Extremitätenverletzungen (35,5%) zu finden. Sie stellt damit zugleich den höchsten Prozentsatz eines Verletzungsmusters der jeweiligen Verletzungsart. In den beiden Gruppen "Fußgänger" und "Fahrrad" teilen sich den ersten Platz in der Häufigkeitsverteilung die Verletzungsmuster K+E und K+T+B+E mit je 15,9% (Fußgängergruppe) bzw. K+E und K+T+E mit je 25% (Gruppe "Fahrrad").
Auch unter der Verletzungsart "Auto" liegen die Kopf- und Extremitätenverletzungen (K+E) mit 21,4% vorne, jedoch dicht gefolgt von der Vierfachverletzung K+T+B+E mit 18,6%. In der Gruppe der Sturzverletzten fehlen die Zweifachverletzungen unter den führenden Frequenzen. Hier herrschen Vierfachverletzungen (K+T+B+E = 24,3%) und Dreifachverletzungen von Typ K+T+B (mit 16,2%) vor.
In den Abbildungen 5-7 sind die Verhältnisse nochmals graphisch dargestellt.

Abb. 5

Verteilung der Verletzungsmuster bei den Verletzungsarten „Auto" und „mot. Zweirad"

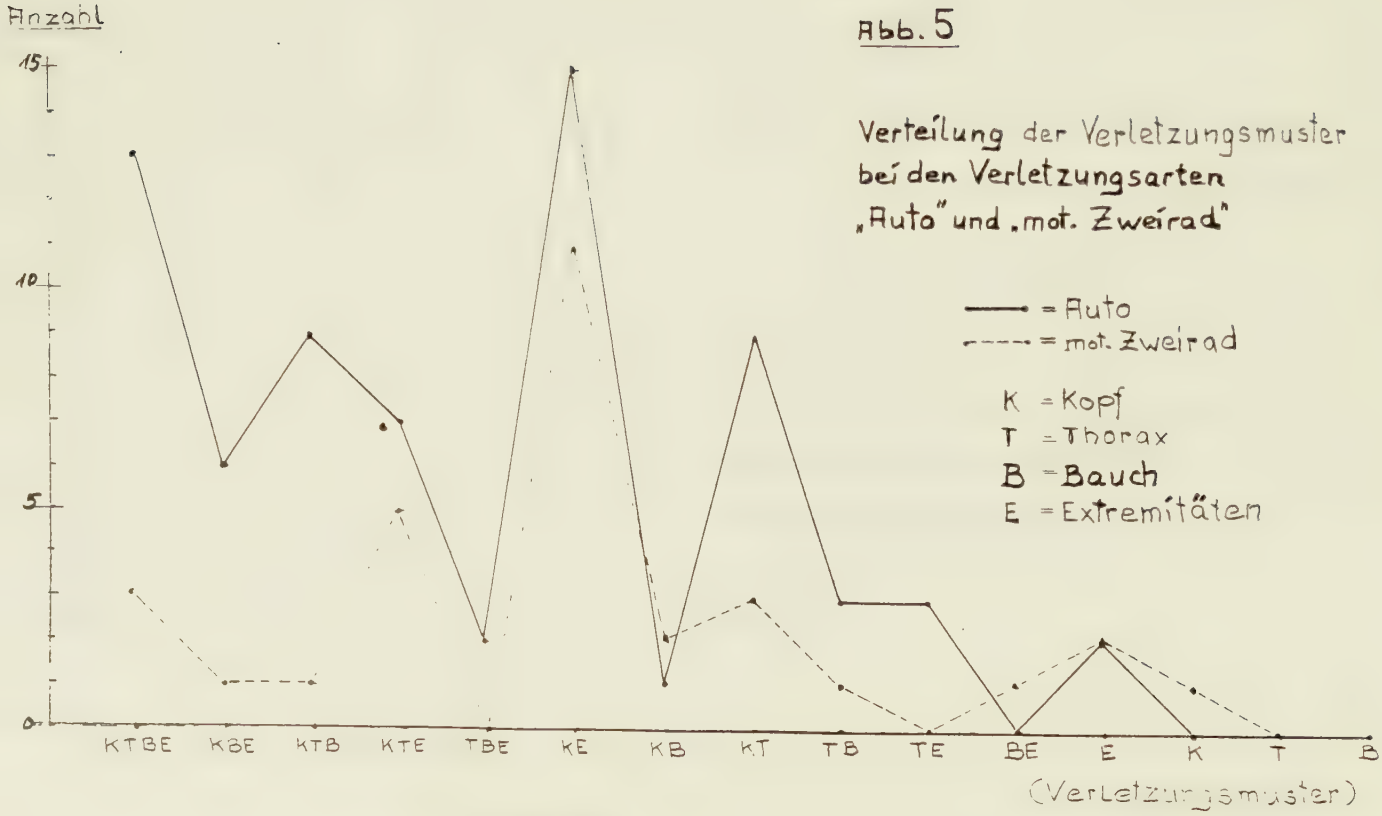


Abb. 6

Verteilung der Verletzungsmuster bei den Verletzungsarten „Sturz" und „Fußgänger"

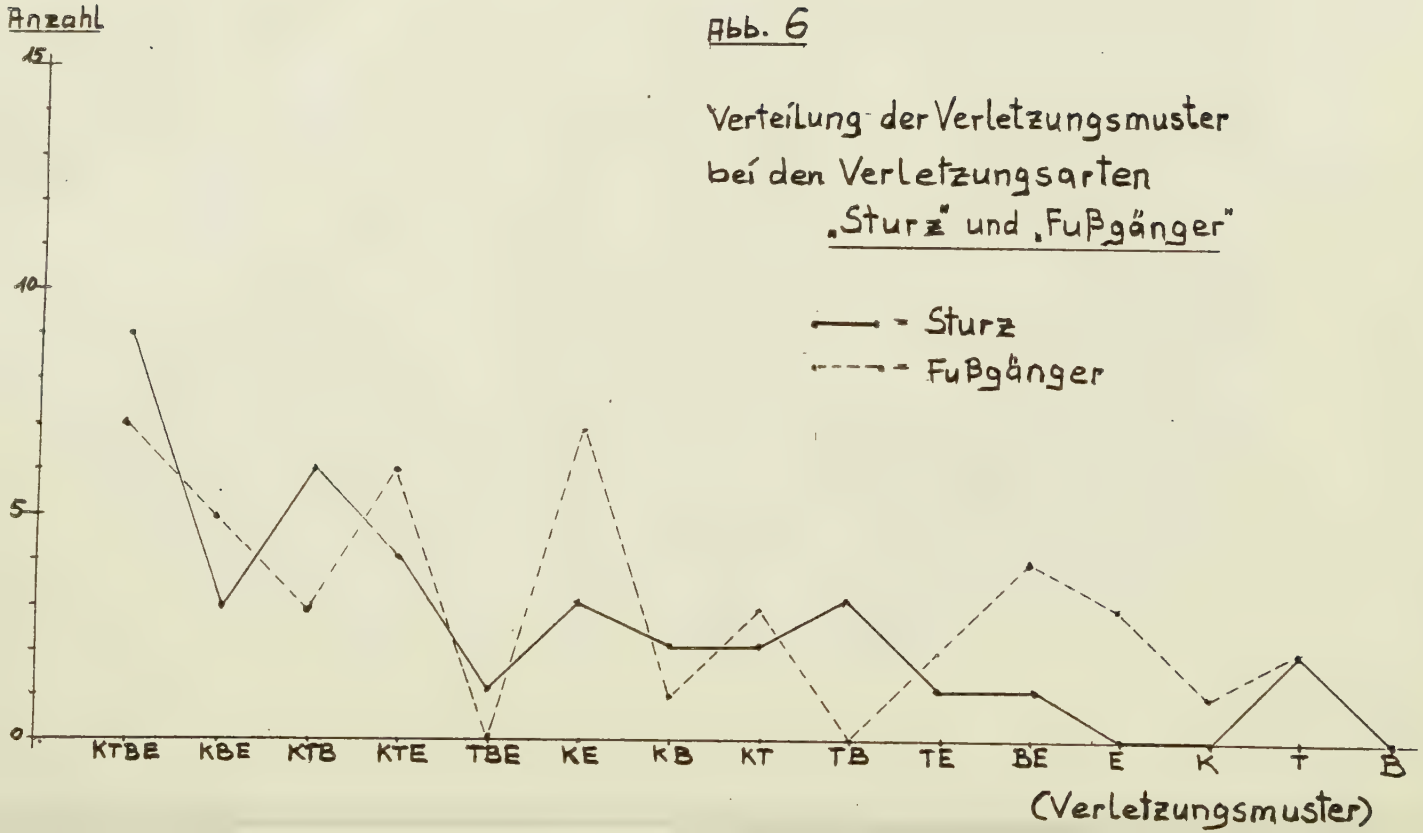
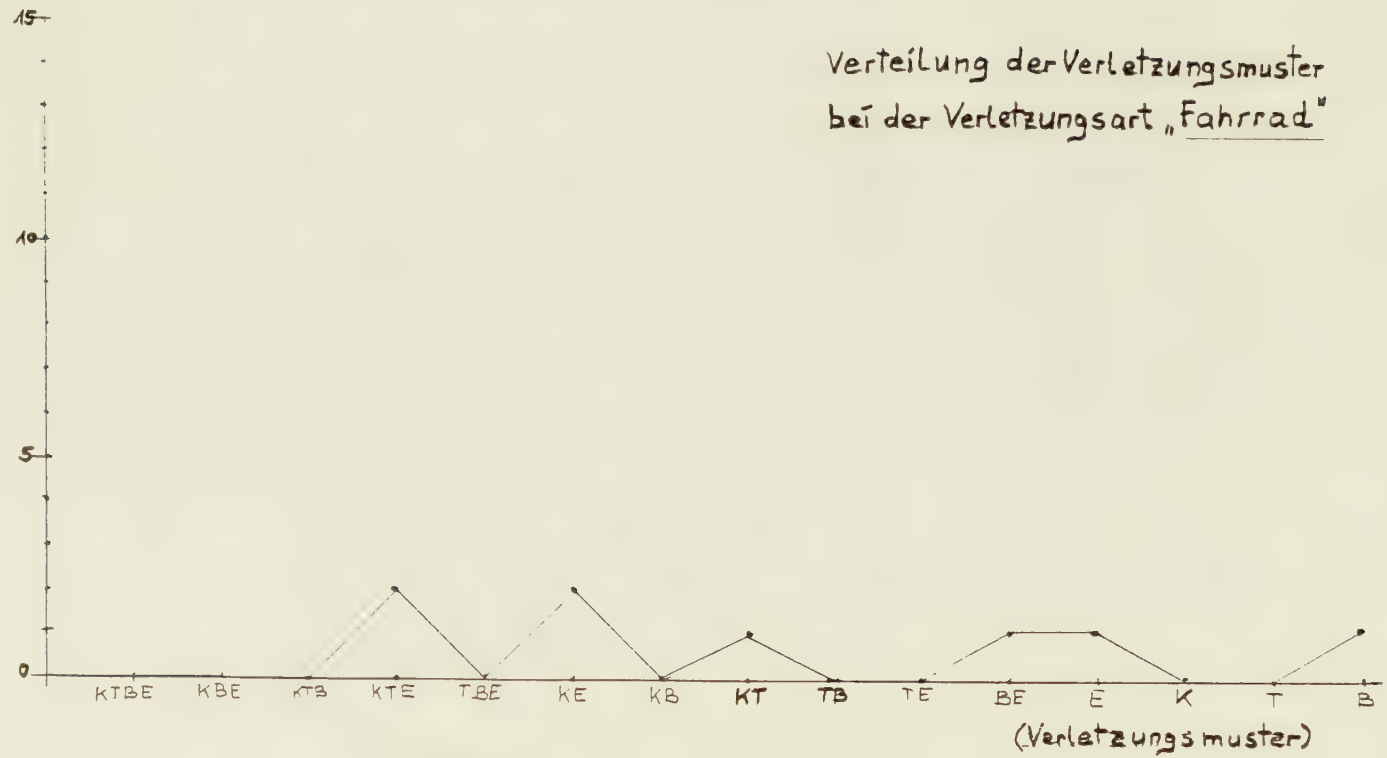


Abb. 7

Verteilung der Verletzungsmuster bei der Verletzungsart „Fahrrad"



Schweregrad der Verletzung

Wie bereits im Abschnitt II beschrieben, wurde der Schweregrad der Verletzungen in drei Bereiche unterteilt. In Tabelle 12 sind die einzelnen Angaben der 198 polytraumatisierten Patienten den einzelnen Gruppen zugeordnet. War keine eindeutige Klassifizierung möglich, so wurde grundsätzlich der höhere Schweregrad zugrunde gelegt.

Tabelle 12: Schweregrad der Mehrfachverletzung nach Alter und Geschlecht eingeteilt (m = männlich, w = weiblich)

| Alter | Schweregrad II | | | Schweregrad III | | | Quotient |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | w | ges. | m | w | ges. | ges. III : ges. II |
| 0-10 | 6 | 1 | 7 | 6 | 3 | 9 | 1,29 |
| 11-20 | 9 | 6 | 15 | 26 | 8 | 34 | 2,27 |
| 21-30 | 11 | 2 | 13 | 20 | 9 | 29 | 2,23 |
| 31-40 | 3 | 3 | 6 | 23 | 4 | 27 | 4,50 |
| 41-50 | 5 | 2 | 7 | 10 | 8 | 18 | 2,57 |
| 51-60 | 2 | 1 | 3 | 6 | 2 | 8 | 2,67 |
| 61-70 | 3 | 2 | 5 | 7 | 3 | 10 | 2,00 |
| 71-80 | - | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6,00 |
| | 39 | 18 | n= 57 | 100 | 41 | n= 141 | 2,47 |

Insgesamt überwiegt bei dem untersuchten Patientengut die Gruppe des Schweregrades III mit 71,2% gegenüber nur 28,8% Verletzten der Stufe II. Aufgrund ihrer doch erheblichen Unfallfogen konnte keiner der polytraumatisierten Patienten den leichter Verletzten der Gruppe I zugeordnet werden. Der Quotient aus den Verletzungen des Grades III und denen zweiten Grades beträgt 2,47 (141:57).

Aufgeteilt nach Altersstufen erfaßt man drei größere Abweichungen vom Gesamtquotienten (2,47). In der Gruppe 0-10 Jahre liegt der Quotient mit 1,29 erheblich unter dem mittleren Wert, so daß hier häufiger geringergradige Unfallfolgen registriert wurden als im Durchschnitt. Anders verhält es sich bei den Bereichen 31-40 Jahre (Quotient = 4,50) und 71-80 Jahre (Quotient = 6.00), die einen erhöhten Anteil Schwerverletzter (Grad III) aufweisen. Bei den 71-80 jährigen ist ihr Anteil sogar auf das 2,4 fache der ermittelten Norm von 2,47 gesteigert.

Tabelle 13: Schweregrad in Abhängigkeit vom Verletzungsmuster

| Verletzungsmuster | Verletzungsgrad | |
|---|---|---|
| | II | III |
| K+T+B+E | 1 | 32 |
| K+T+B | 1 | 18 |
| K+T+E | 10 | 16 |
| K+B+E | 5 | 11 |
| T+B+E | - | 2 |
| K+T | 2 | 17 |
| K+E | 17 | 22 |
| K+B | 1 | 5 |
| T+E | 2 | 4 |
| T+B | 2 | 6 |
| B+E | 7 | 1 |
| E | 7 | 2 |
| T | 1 | 3 |
| K | 1 | 1 |
| B | - | 1 |
| | 57 | 141 |

Die häufigste Schwerstverletzung (Grad III) findet man in der Kombination von Kopf-, Thorax-, Bauch- und Extremitätenverletzungen (K+T+B+E). Bei 22,7% aller Patienten dieser Gruppe lag dieses Verletzungsmuster vor. Auffallend ist in diesem Zusammenhang noch die Tatsache, daß bei den zwei häufigsten Kombinationen der Verletzungen II. Grades (K+E = 29,8% und K+T+E = 17,5%) jeweils Extremitätenverletzungen ohne Mitbeteiligung des Bauches vorliegen.

Dauer der Intensivbehandlung

Die durchschnittliche Verweildauer eines polytraumatisierten Patienten auf der chirurgischen Intensivstation betrug ca. neun Tage. Mit einem stationären Aufenthalt von 5 Tagen erfaßt man bereits jeden 2. intensiv betreuten Patienten (49,5%). Nach 3 Wochen bedürfen bereits 92,9% der Verunfallten nicht mehr der chirurgischen Sonderbetreuung auf der Intensivstation. Einen detaillierten Überblick gibt die folgende Tabelle 14. Dabei sind in der Spalte mit den Prozentagaben jeweils alle bis zu diesem Tage erfaßten Patienten subsummiert.

Tabelle 14: Dauer der Intensivbehandlung

| Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % | Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14 | 7,1 | 22 | 1 | 93,4 |
| 2 | 23 | 18,7 | 23 | 1 | 93,9 |
| 3 | 21 | 29,3 | 24 | - | - |
| 4 | 17 | 37,9 | 25 | 1 | 94,4 |
| 5 | 23 | 49,5 | 26 | 3 | 96,0 |
| 6 | 6 | 52,5 | 27 | 1 | 96,5 |
| 7 | 8 | 56,6 | 28 | - | - |
| 8 | 9 | 61,1 | 29 | 3 | 98,0 |
| 9 | 5 | 63,6 | | | |
| 10 | 9 | 68,2 | 32 | 1 | 98,5 |
| 11 | 4 | 70,2 | | | |
| 12 | 10 | 75,3 | 36 | 1 | 99,0 |
| 13 | 9 | 79,8 | | | |
| 14 | 4 | 81,8 | 41 | 1 | 99,5 |
| 15 | 5 | 84,3 | | | |
| 16 | 5 | 86,9 | | | |
| 17 | 1 | 87,4 | 73 | 1 | 100,0 |
| 18 | 2 | 88,4 | | | |
| 19 | 4 | 90,4 | | n = 198 | |
| 20 | 2 | 91,4 | | | |
| 21 | 3 | 92,9 | | | |

Der kürzeste Aufenthalt betrug einen Tag (7,1%), der längste 73 Tage (1 Patient).
Die Frage, ob durch die Einbeziehung der verstorbenen Patienten in die Statistik eine wesentliche Abweichung von den sonst erzielten Werten erfolgte, wird durch die Tabelle 15 erhellt.

Tabelle 15: Dauer der Intensivbehandlung der überlebenden Patienten

| Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % | Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 4,6 | 19 | 2 | 91,5 |
| 2 | 16 | 16.9 | 20 | 2 | 93,1 |
| 3 | 16 | 29,2 | 21 | 3 | 95,4 |
| 4 | 11 | 37,7 | 22 | - | - |
| 5 | 21 | 53,8 | 23 | - | - |
| 6 | 6 | 58,5 | 24 | - | - |
| 7 | 6 | 63,1 | 25 | 1 | 96,2 |
| 8 | 8 | 69,2 | 26 | 3 | 98,5 |
| 9 | 1 | 70,0 | 27 | 1 | 99,2 |
| 10 | 7 | 75,4 | 28 | - | - |
| 11 | 2 | 76,9 | | | |
| 12 | 4 | 80,0 | | | |
| 13 | 5 | 83,8 | 36 | 1 | 100,0 |
| 14 | 1 | 84,6 | | | |
| 15 | 4 | 87,7 | | n=130 | |
| 16 | 2 | 89,2 | | | |
| 17 | - | - | | | |
| 18 | 1 | 90,0 | | | |

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wichen die prozentualen Anteile in den einzelnen Zeitabschnitten nur unwesentlich von denen der Tabelle 14 ab.
Die durchschnittliche Verweildauer der überlebenden Patienten auf der chirurgischen Intensivstation betrug ca. 8 Tage.

Beatmungsdauer

123 der insgesamt 198 untersuchten Patienten wurden während ihres Krankenhausaufenthaltes beatmet (62,1%).
Die mittlere Beatmungsdauer betrug ungefähr 9 Tage.
In Tabelle 16 sind die Beatmungszeiten der einzelnen Patienten aufgelistet. In der Zeile der prozentualen Verteilung sind alle Patienten, deren Beatmung bis zu dem jeweiligen Tag beendet wurde subsummiert.

Tabelle 16: Beatmungsdauer der polytraumatisierten Patienten

| Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % | Dauer in Tagen | Patienten Anzahl | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 8,1 | 17 | 1 | 85,4 |
| 2 | 18 | 22,8 | 18 | 4 | 88,6 |
| 3 | 15 | 35,0 | 19 | 1 | 89,4 |
| 4 | 6 | 39,8 | 20 | 2 | 91,1 |
| 5 | 9 | 47,2 | 21 | - | - |
| 6 | 8 | 53,7 | 22 | 1 | 91,9 |
| 7 | 5 | 57,7 | 23 | 1 | 92,7 |
| 8 | 9 | 65,0 | 24 | - | - |
| 9 | 3 | 67,5 | 25 | 2 | 94,3 |
| 10 | 1 | 68,3 | 26 | 2 | 95,9 |
| 11 | 3 | 70,7 | 27 | - | - |
| 12 | 4 | 74,0 | 28 | 2 | 97,6 |
| 13 | 2 | 75,6 | 29 | - | - |
| 14 | 5 | 79,7 | 30 | - | - |
| 15 | 2 | 81,3 | 31 | - | - |
| 16 | 4 | 84,6 | >31 | 3 | 100,0 |
| | | | | n = 123 | |

Mehr als ein Drittel aller beatmeten Patienten (35,0%) blieb nur ein bis drei Tage am Respirator. Nach 5 Tagen kamen bereits 46,3% der Beatmungspatienten ohne maschinelle Hilfe aus. 79,7% betrug der Prozentsatz nach 2 Wochen und am Ende der dritten woche kletterte er auf 91,1%
In der Tabelle 17 ist die Anzahl der Beatmungspatienten der Verstorbenenanzahl gegenübergestellt worden.

Tabelle 17: Beatmungsdauer und Letalität polytraumatisierter Patienten

| Beatmungsdauer | Anzahl der Patienten | Verstorbene | |
|---|---|---|---|
| | | Anzahl | % |
| 1 - 3 Tage | 43 | 17 | 39,5 |
| 4 - 7 Tage | 28 | 5 | 17,9 |
| 8 -14 Tage | 27 | 15 | 55,6 |
| >14 Tage | 25 | 17 | 68,0 |
| Ø Beatmung | 75 | 14 | 18,7 |

Patienten, die 4 - 7 Tage lang beatmet wurden, hatten mit 17,9% die geringste Letalität zu verzeichnen. Von dieser Gruppe abgesehen, kann man sagen, daß mit der Verlängerung der Beatmungszeit auch die Letalität ansteigt. Über ein Drittel (39,5%) der 1 - 3 Tage lang beatmeten Patienten verstarb. Die Letalität bei Polytraumatisierten, deren Beatmung 8 - 14 Tage dauerte, betrug 55,6%. Bei Patienten, die länger als 14 Tage an den Respirator angeschlossen wurden, lag sie bereits bei 68,0%

Keine Beatmung erhielten 75 Patienten. Ihre letalität liegt mit 18,7% sogar noch etwas über dem Wert der Patienten mit einer Beatmungsdauer von 4 - 7 Tagen.

Menge der Volumensubstitution

Von den 198 Unfallpatienten erhielten 136 oder 68,7% eine Blut- u./o.Plasma-Transfusion. In den folgenden Abschnittel werden unter "Blut" sowohl Vollblut als auch Erythrozyten-Konzentrat zusammengefasst, da beide als Sauerstoffträger fungieren.
Während jedoch bei den Verletzten des Schweregrades II etwa die Hälfte (49,1%) ohne Transfusion auskam, fiel ihr Anteil bei den Schwerstverletzten III. Grades mit 24,1% verständlicherweise wesentlich geringer aus.

Tabelle 18: Anzahl der Patienten mit Blut oder Plasmasubstitution, nach Verletzungsgrad geordnet

| | Anzahl der Patienten | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grad II | | Grad III | | absolut | |
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| Plasma | 25 | 43,9 | 107 | 75,9 | 132 | 66,7 |
| Blut | 28 | 49,1 | 99 | 70,2 | 127 | 64,1 |
| Gesamtzahl | 57 | 100,0 | 141 | 100,0 | 198 | 100,0 |

Die Prozentzahlen sind jeweils auf die Gesamtzahl aller Patienten in den einzelnen Verletzungsgraden bezogen, bzw. auf alle Unfallpatienten (% absolut). Plasma einerseits und Blut andererseits wurden sowohl insgesamt, als auch in den einzelnen Verletzungsschweregraden an etwa gleichgroße Patientengruppen verteilt. Aus der Tabelle kann keine Vorrangstellung des einen oder anderen Transfusionsmittels begründet werden.

Die Tabellen 19 und 20 geben einen Überblick über die verschiedenen Transfusionsmengen der einzelnen Patienten.

Tabelle 19: Blut-Transfusionsvolumen nach Empfängerzahl und Verletzungsgrad geordnet.

| Bluttransfusionsvolumen | Anzahl d. Empfänger d. Verletzungsgrades II | III | Gesamt | Gesamt % |
|---|---|---|---|---|
| bis 500 ml | 2 | 12 | 14 | 11,0 |
| " 1000 ml | 4 | 11 | 15 | 11,8 |
| " 2000 ml | 7 | 21 | 28 | 22,0 |
| " 3000 ml | 6 | 17 | 23 | 18,1 |
| " 4000 ml | 5 | 6 | 11 | 8,7 |
| " 5000 ml | 2 | 4 | 6 | 4,7 |
| " 6000 ml | - | 7 | 7 | 5,5 |
| " 7000 ml | 1 | 2 | 3 | 2,4 |
| " 8000 ml | 1 | 2 | 3 | 2,4 |
| " 9000 ml | - | 4 | 4 | 3,1 |
| " 10000 ml | - | 3 | 3 | 2,4 |
| ü. 10000 ml | - | 10 | 10 | 7,9 |
| Summe | 28 | 99 | 127 | 100,0 |

Unter den Patienten mit Transfusionen über 10 l befanden sich 3 Patienten (P) in der Gruppe bis 11 l, 1 P bis 12 l, 2 P bis 13 l, 1 P bis 14 l, 2 P bis 17 l und 1 P bis 22 l. Der mit diesen Zahlen errechnete Durchschnittswert aller Empfänger des Verletzungsgrades III beträgt 4373,7 ml. Die mittlere Transfusionsmenge Blutes der Verletzten des II. Grades lag mit 2928,6 ml um fast genau ein Drittel (33,0%) niedriger.
Die höchste Patientenfrequenz liegt bei Transfusionsmengen bis 2000 ml Blut (22%); die 4 folgenden Höchstfrequenzen sind in den unmittelbaren Nachbarbereichen zu finden: bis 3000 ml - 18,1%, bis 1000 ml - 11,8%, bis 500 ml - 11,0% und bis 4000 ml - 8,7%. Durch diese Konzentrierung auf die unteren Gruppen bis 4000 ml sind in diesem Abschnitt 71,6% aller Transfusionspatienten erfaßt. (Summe bis 3000 ml = 62,9%, bis 2000 ml = 44,8%, bis 1000 ml = 22,8%, bis 500 ml = 11,0%) Überraschenderweise ist danach die Gruppe der Massivtransfusionen über 10l mit 7,9% am häufigsten vertreten. Im Bereich des Verletzungsgrades II finden sich nur 2 Patienten mit Transfusionen von mehr als 5000 ml (1 P bis 7000 ml, 1 P bis 8000 ml).

In der Tabelle 20 sind die Verhältnisse für die Plasmatransfusionen dargestellt.

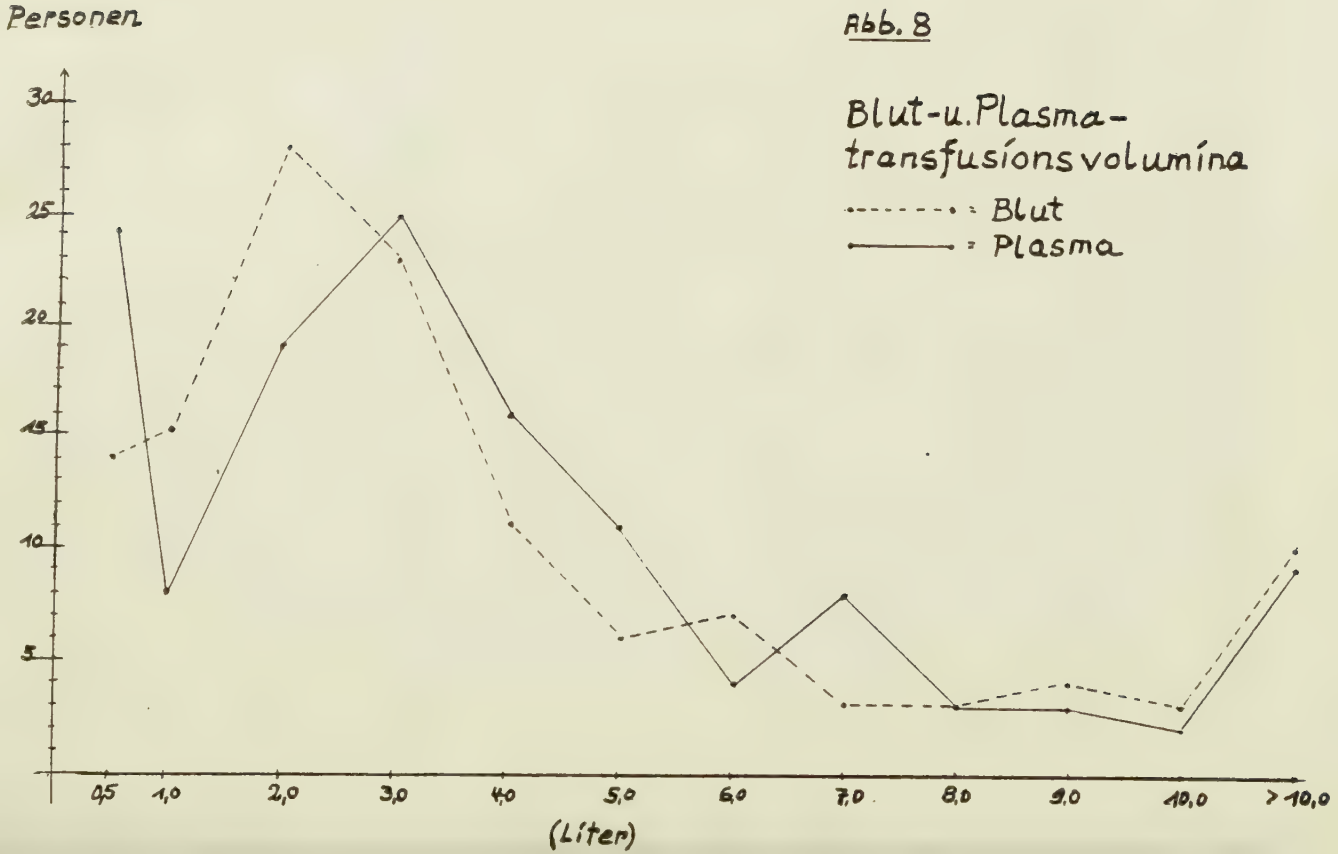
Tabelle 20: Plasma-Transfusionsvolumen nach Verletzungsgrad und Empfängerzahl geordnet

| Plasma Transfusionsvolumen in ml | Anzahl der Empfänger des Verletzungsgrades | | | |
|---|---|---|---|---|
| | II | III | ges. Zahl | ges. % |
| bis 500 ml | 4 | 20 | 24 | 18,2 |
| " 1000 ml | 1 | 7 | 8 | 6,1 |
| " 2000 ml | 5 | 14 | 19 | 14,4 |
| " 3000 ml | 2 | 23 | 25 | 18,9 |
| " 4000 ml | 9 | 7 | 16 | 12,1 |
| " 5000 ml | 2 | 9 | 11 | 8,3 |
| " 6000 ml | - | 4 | 4 | 3,0 |
| " 7000 ml | - | 8 | 8 | 6,1 |
| " 8000 ml | 1 | 2 | 3 | 2,3 |
| " 9000 ml | - | 3 | 3 | 2,3 |
| " 10000 ml | - | 2 | 2 | 1,5 |
| ü. 10000 ml | 1 | 8 | 9 | 6,8 |
| Summe | 25 | 107 | 132 | 100,0 |

Die Gesamtprozentzahlen sind jeweils auf alle Transfusionspatienten (n = 132) bezogen (sowohl Tabelle 19 als auch Tabelle 20).

Die meisten Plasma-Transfusionsmengen hatten ein Volumen zwischen 2000 und 3000 ml (18,9%); knapp gefolgt von den Minimaltransfusionen bis 500 ml (18,2%). Weitere hohe Frequenzen sind bei den Gruppen bis 2000 ml (14,4%) und bis 4000 ml (12,1%) zu verzeichnen. Der Prozentsatz an Massivtransfusionen über 10 l lag mit 6,8% immerhin noch an 6. Stelle der insgesamt 12 Gruppen. In den Gruppen bis 4000 ml sind zusammen 69,7% aller Transfusionspatienten enthalten.
(Summe bis 3000 ml = 57,6%, bis 2000 ml = 38,7%, bis 1000 ml = 24,3%, bis 500 ml = 18,2% aller Transfusionspatienten)
Eine graphische Gegenüberstellung der Volumina von Plasma- und Bluttransfusionen zeigt die Abb. 8.

Abb. 8


Personen
30
25
20
15
10
5
0,5
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
6,0
7,0
8,0
9,0
10,0
> 10,0
(Liter)
Blut-u. Plasma-
transfusionsvolumina
Blut
Plasma

Schockpatienten

Ein klinisch diagnostizierter Schock lag bei 106 der 198 Patienten vor. Eine weitere Unterteilung in "schwerer Schock" und "Schock" zeigt, daß von dem Ausmaß und Schweregrad des Schocks die weitere Prognose des Patienten erheblich mitbeeinflußt wird. Von den insgesamt 37 Patienten bei denen ein schwerer Schockzustand festgestellt wurde, verstarben prozentual weitaus mehr (62,2%) als von den 69 Patienten mit einem Schock (33,3%). Einen Überblick über diese Situation gibt die Tabelle 21. Dabei bezieht sich die Prozentzahl der Verstorbenen auf die jeweilige Zahl der Schockpatienten in dieser Gruppe.

Tabelle 21: Anzahl und Letalität der Schock-Patienten

| | Patienten | | Verstorbene | |
|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | % | Anzahl | % |
| Schock | 69 | 65,1 | 23 | 33,3 |
| schwerer Schock | 37 | 34,9 | 23 | 62,2 |
| | 106 | | 46 | |

Am Rande sei noch erwähnt, daß die Letalität der Patienten mit Schock (bzw. schwerem Schock) mit 43,4% (46 von 106 Patienten) über der allgemeinen Letalität der untersuchten 198 Patienten liegt (68 von 198 Patienten = 34,3%).

Zeitpunkt der operativen Versorgung

Aufgrund ihres schweren Unfalls mußten im weiteren Verlauf ihrer Behandlung 175 Patienten (88,4%) ein- oder mehrmals operiert werden. Nur bei 23 Patienten (11,6%) reichte eine konservative Behandlung aus. Erstaunlich hoch ist im Rahmen der operativen Versorgung die Anzahl der Patienten, die in mehreren operativen Sitzungen versorgt wurden.
In diesen Fällen wurde der Forderung entsprochen, daß nach der chirurgischen Notversorgung (nebst Reanimation und Volumenersatz) zunächst die der Diagnostik und der Wiederherstellung des physiologischen Gleichgewichts der Grundfunktion von Kreislauf, Atmung, Niere, Gerinnung und ZNS vorbehaltene Stabilisierungsphase zu folgen hat (42), (49), (60), (38). Erst danach beginnt die Phase der chirurgischen Versorgung. Bei der Betrachtung des Zeitpunktes der operativen Versorgung interessiert insbesondere die Dauer zwischen Unfall und erster Operation.

Tabelle 22: Dauer zwischen Unfall und 1. Operation

| Dauer in Tagen | Anzahl |
|---|---|
| 0 | 127 |
| 1 | 15 |
| 2 | 5 |
| 3 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 2 |
| 6 | 3 |
| 7 | 3 |
| 8 | 1 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |
| 11 | 2 |
| 12 | 2 |
| 13 | 1 |
| 14 | 1 |
| 15 | - |
| 16 | - |
| 17 | 1 |
| ... | ... |
| ... | ... |
| 26 | 2 |
| | 175 |

Die überwiegende Mehrzahl der Operationen wurde unverzüglich durchgeführt (127 von insgesamt 175 Fällen oder 72,6%). Weitere 15 Personen (8,6%) wurden mit einer Verzögerung von einem Tag zwischen Einlieferung und erster Operation versorgt, so daß bis zu diesem Zeitpunkt bereits 81,2% aller entstehenden operativen Eingriffe durchgeführt worden waren.

Die übrigen Operationen verteilen sich annähernd gleichmäßig über die folgenden 13 Tage. Wobei die jeweilige Frequenz nach den drei folgenden Tagen mit 5 bzw. 4 Fällen dann weiter abfällt auf eine Anzahl zwischen 1 und 3 Fällen. Nach dem 14. Tag imponieren nur noch Tag 17 und 26 nach der Einlieferung mit einem bzw. zwei operativen Eingriffen. 98,3% aller Ersteingriffe wurden somit im Verlauf der ersten 14 Tage durchgeführt. Die längste Wartezeit betrug 26 Tage.

Tabelle 23: Anzahl der OP-Sitzungen bei Polytraumatisierten

| Anzahl der OP-Sitzungen | Anzahl der Patienten | Summe in % |
|---|---|---|
| 1 | 76 | 43,4 |
| 2 | 44 | 68,6 |
| 3 | 21 | 80,6 |
| 4 | 17 | 90,3 |
| 5 | 9 | 95,4 |
| 6 | 4 | 97,7 |
| 7 | 3 | 99,4 |
| 10 | 1 | 100,0 |
| | 175 | |

Lediglich 76 (43,4%) aller operierten Patienten wurden in einer Sitzung versorgt. Die Mehrzahl mußte sich wiederholt Eingriffen stellen. Eine Person wurde sogar insgesamt zehnmal einer Operation unterzogen. Aber bei den meisten Patienten waren erfreulicherweise weit weniger Operationen erforderlich. 68,6% der Unfallpatienten wurden bis zu zweimal-; 80,6% bis zu dreimal-; 90,3% bis zu viermal operiert, sodaß nur bei 9,7% mehr als 4 OP-Sitzungen stattfinden mußten. Bemerkenswert ist noch, daß die Anzahl der Patienten mit der Anzahl der Operationen abnimmt. Nur die Polytraumatisierten ohne OP durchbrechen mit einer Frequenz von 23 diesen Trend und stehen in der Häufigkeitsliste auf Rang 3.

Art der therapeutischen Maßnahmen

Im Rahmen der Behandlung auf der Intensivstation wurden folgende, in Tabelle 24 aufgeführten, Maßnahmen durchgeführt:

Tabelle 24: Anzahl und Art der therapeutischen Maßnahmen der Brusthöhle

| Art des Eingriffs | Anzahl | % |
|---|---|---|
| 1. Thoraxdrain wegen Hämatothorax u./o. Pneumothorax | 59 | 64,1 |
| 2. Tracheotomie | 11 | 12,0 |
| 3. Probe Thorakotomie | 9 | 9,8 |
| 4. Embolektomie | 3 | 3,3 |
| 5 Lungenparenchymnaht | 3 | 3,3 |
| 6. Fistelverschluß | 2 | 2,2 |
| 7. Pericardiotomie | 2 | 2,2 |
| 8. Lungenlappenresektion | 1 | 1,1 |
| 9. Herznaht | 1 | 1,1 |
| 10. Bronchoskopische Entfernung | 1 | 1,1 |
| | n = 92 | |

Tabelle 23: Anzahl und Art der therapeutischen Maßnahmen der Bauchhöhle

| Art des Eingriffes | Anzahl | % |
|---|---|---|
| 1. Milzextirpation | 33 | 39,3 |
| 2. Lebernaht | 19 | 22,6 |
| 3. Probelaparatomie | 11 | 13,1 |
| 4. Darmnaht | 9 | 10,7 |
| 5. Nephrektomie | 4 | 4,8 |
| 6. Lavage | 3 | 3,6 |
| 7. Blasennaht | 3 | 3,6 |
| 8. Pancreasteil-resektion | 1 | 1,2 |
| 9. Magen OP | 1 | 1,2 |
| | n = 84 | |

Tabelle 26: Anzahl und Art der therapeutischen Maßnahmen

| Art des Eingriffs | Anzahl | % |
|---|---|---|
| 1. Kiefer OP | 13 | 48,1 |
| 2. Trepanation (Kopf) | 11 | 40,7 |
| 3. Enucleation (Auge) | 3 | 11,1 |
| | n = 27 | |

Tabelle 27: Anzahl und Art der therapeutischen Maßnahmen an den Extremitäten

| Art des Eingriffes | Anzahl | % |
|---|---|---|
| 1. Osteosynthese einschl. Fixateur externe | 75 | 80,6 |
| 2. Amputationen | 14 | 15,1 |
| 3. Patellektomie | 2 | 2,2 |
| 4. Sehnennaht | 2 | 2,2 |
| | n = 93 | |

Außerdem wurden noch 20 Verletzungen großer Blutgefäße, 7 Zwerchfellnähte und eine Scheidenplastik durchgeführt. Faßt man die therapeutischen Maßnahmen sämtlicher Körperregionen zusammen, so enthält folgende Reihenfolge die zehn häufigsten Eingriffe:

Tabelle 28: Die zehn häufigsten Eingriffe bei Polytraumatisierten

| Art des Eingriffes<br>Art des Eingriffes | Anzahl |
|---|---|
| 1. Osteosynthese u. Fixateur externe | 75 |
| 2. Thoraxdrain wegen Hämatothorax u./o. Pneu | 59 |
| 3. Milzestirpation | 33 |
| 4. Versorgung großer Blutgefäße | 20 |
| 5. Lebernaht | 19 |
| 6. Amputation | 14 |
| 7. Kiefer OP | 13 |
| 8. Trepanation | 11 |
| 9. Tracheotomie | 11 |
| 10. Probe-Laparotomie | 11 |

Der mit Abstand häufigste Eingriff ist die Osteosynthese einschließlich Fixateur externe (75 Fälle). Sie übertrifft in der Frequenz alle fünf letztgenannten Eingriffe zusammengenommen (Amputation - 14; Kiefer OP - 13; Trepanation - 11; Tracheotomie - 11 und Probe-Laparotomie - 11; zusammen 60).

Von den insgesamt 139 Patienten mit Extremitätenfrakturen wurden 75 Fälle mit Osteosynthese einschließlich Fixateur externe behandelt. 64 Frakturen wurden konservativ versorgt.
Die zwei Organversorgungen Milzextirpation und Lebernaht - die einzigen Eingriffe an Organen unter den zehn häufigsten therapeutischen Maßnahmen - werden relativ oft vorgenommen:
Milztirpationen mit 33 Eingriffen an dritter Stelle nach Thoraxdrain wegen Hämatothorax u./o. Pneu (59 Eingriffe) und Osteosynthese einschließlich Fixateur externe (75 Eingriffe).
Auch die Lebernaht ist mit 19 Eingriffen noch unter den 5 häufigsten therapeutischen Maßnahmen zu finden (knapp hinter der Versorgung großer Blutgefäße mit 20 Fällen).

Komplikationen

In der Folge der Polytraumatisierung traten bei der chirurgischen Versorgung der Patienten auf der Intensivstation zum Teil erhebliche Komplikationen auf. Eine Aufstellung nach der Häufigkeit der entstandenen Komplikationen gibt die Tabelle 29. In ihr sind ohne Gewichtung des Schweregrades alle aufgetretenen und dokumentierten Komplikationen aufgelistet. (Dabei wurden zum Teil bei einem Patienten mehrere Komplikationen notiert.)

Tabelle 29: Art und Häufigkeit der Komplikationen bei Polytraumatisierten

| Art der Komplikation | Anzahl |
|---|---|
| 1. Pyramidenbahnzeichen | 27 |
| 2. Schockniere | 25 |
| 3. periphere Parese | 23 |
| 4. Hirnödem | 17 |
| 5. Respiratorische Insuffizienz | 14 |
| 6. Stressulcus | 13 |
| 7. Verbrauchskoagulopathie | 11 |
| 8. Hemiparese | 9 |
| 9. intracranielles Hämatom | 8 |
| 10. Osteomyelitis | 8 |
| 11. Sepsis | 6 |
| 12. Embolie | 4 |
| 13. Aspiration | 4 |
| 14. Tetraparese | 3 |
| 15. Liquorfistel | 3 |
| 16. Beinverkürzung | 3 |
| 17. Amaurose | 3 |
| 18. Sudeck'Syndrom | 2 |
| 19. Gasbrand | 2 |
| 20. Ileus | 1 |
| 21. Menigoencephalitis | 1 |
| 22. Trachealstenose | 1 |
| 23. Arthrodese | 1 |
| 24. Anosomie | 1 |
| 25. Taubheit | 1 |
| 26. Pericarditis | 1 |
| 27. Kälteantikörper | 1 |
| 28. massive Beckenblutung | 1 |
| | n = 194 |

Von den 28 verschiedenen Gruppen entfallen auf die ersten 10 Komplikationen allein ≈80% aller Fälle. Unter den 5 stärksten Gruppen befinden sich 3 neurologische Komplikationen und 2 gefürchtete Schockfolgen. Am häufigsten trat das Babinski Zeichen (27 Fälle) als Zeichen einer Schädigung der Pyramidenbahn auf, vor der Schockniere (mit 25 Fällen), den peripheren Paresen (mit 23 Fällen), den Hirnödemen (17 Fälle) und der respiratorischen Insuffizienz (mit 14 Fällen). Auch das Stressulcus tritt relativ häufig auf (13 Fälle), konnte jedoch zwölfmal konservativ beherrscht werden. Nur einmal war eine anschließende operative Versorgung notwendig.
Es folgen: Verbrauchskoagulopathie (11 mal), Hemiparese (9 mal), intracranielles Hämatom (8 mal) und Osteomyelitis mit ebenfalls 8 Fällen. Alle übrigen Komplikationen fallen in der Frequenz gegenüber dieser Zehnergruppe sehr stark ab. Die Hälfte aller 28 Komplikationen tritt nur mit einer Frequenz $\leq 3$ auf.

Todesursache und Todeszeitpunkt

An den Folgen ihrer Verletzung starben 68 der 198 Patienten. Aus den Krankengeschichten ließen sich 4 große Gruppen von Todesursachen ablesen.
Einen Überblick über die jeweilige Häufigkeit sowie den Todeszeitpunkt gibt die Tabelle 30.

Tabelle 30: Todesursache und Todeszeitpunkt in Tagen nach dem Unfall

| Todesart | Anzahl der Patienten | Durchschnittl. Todeszeitpunkt (in Tagen nach dem Unfall) |
|---|---|---|
| 1. Respiratorische Komplikation | 24 | 17,3 |
| 2. Zentrales Regulationsversagen | 16 | 3,9 |
| 3. Herz-Kreislauf Versagen | 15 | 14,0 |
| 4. Schock (septisch oder hämorrhagisch) | 13 | 9,1 |
| | n=68 | |

Die häufigste Todesart stellt die Gruppe der "Respiratorischen Komplikationen" (24 Fälle) dar. Mit deutlichem Abstand folgen die weiteren 3 Gruppen: "Zentrales Regulationsversagen" (16 mal), "Herz-Kreislauf Versagen" (15 Patienten), sowie "Schock" (mit 13 Todesfällen).

Einen Gesamtüberblick über die Todeszeitpunkte gibt Tabelle 31.

Tabelle 31: Todeszeitpunkt in Tagen nach dem Unfallereignis

| Todeszeitpunkt in Tagen nach den Unfall | Anzahl |
|---|---|
| 1 | 8 |
| 2 | 7 |
| 3 | 5 |
| 4 | 6 |
| 5 | 2 |
| 6 | - |
| 7 | 2 |
| 8 | 1 |
| 9 | 4 |
| 10 | 2 |
| 11 | 2 |
| 12 | 6 |
| 13 | 4 |
| 14 | 3 |
| 15 | 1 |
| 16 | 3 |
| 17 | 1 |
| 18 | 1 |
| 19 | 2 |
| -- | -- |
| 22 | 1 |
| 23 | 1 |
| -- | -- |
| 29 | 3 |
| -- | -- |
| 32 | 1 |
| -- | -- |
| 41 | 1 |
| -- | -- |
| 73 | 1 |
| | n = 68 |

Die höchste Verstorbenenfrequenz (8 Personen) ist am 1. Tag nach dem Unfall zu verzeichnen. Auch der 2. bis 4. Tag liegen mit einer Anzahl von 5 bis 7 Todesfällen über dem Durchschnitt. Überraschenderweise liegt der 12. Tag mit 6 Todesfällen weit vorne.
Am 1. Tag verstarben 11,8%. Bis zum 3. Tag waren es 29,4%. Innerhalb der ersten Woche stieg die Zahl der Verstorbenen auf 44,1%. Nach 14 Tagen waren es 76,5% und nach 3 Wochen bereits 88,2%. Nur 11,8% der 68 Personen überlebten die ersten 3 Wochen.
Die längste Überlebenszeit betrug 73 Tage.

## Diskussion

Die chirurgische und intensivmedizinische Behandlung von Patienten mit Polytrauma stellt eine Herausforderung an die moderne Medizin dar. Nach Galle (11) ist das Polytrauma zum Problem Nr. 1 der Unfallchirurgie geworden. Neben der Erstversorgung am Unfallort ist der rasche Transport in ein entsprechendes medizinisches Zentrum sehr wichtig.

In der Zeit vom 1.1.1976 bis 31.12.1980 wurden 198 polytraumatisierte Patienten auf der chirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Düsseldorf behandelt. Die Betreuung erfolgte multidisziplinär, um ein Optimum an ärztlicher Behandlung zu erzielen.

Nach der Einlieferung ins Krankenhaus wird der Schwerverletzte, der normalerweise vorangemeldet ist, von einem vorbereiteten Team empfangen. Aufgabe der aufnehmenden Ärzte im Krankenhaus ist die schnellstmögliche Diagnose der Verletzungen und gleichzeitig die Feststellung, ob eine primäre Operation oder die direkte Verlegung auf die Intensivstation und eine aufgeschobene Operation notwendig sind.

Das häufigste Verletzungsmuster stellt die Kombination von Kopf- und Extremitätenverletzung dar (s. Tab. 9). Auch bei den folgenden Verletzungsgruppen ist auffallend häufig eine Beteiligung der Kopfregion gegeben.

160 der 198 Polytraumatisierten (80,8%) hatten ein Schädel-Hirn-Trauma. In der Literatur schwanken die Zahlen zwischen 50 und 80% (51,2% (9), 64% (20), 79% (62).

Der Häufigkeit nach folgen Extremitäten- (139 Personen), Thorax- (117 Patienten) und Bauchverletzungen (93 Verletzte).
Ein Vergleich mit den Verletzungsarten zeigt, daß in den Gruppen "Auto" sowie "Fußgänger" keine eindeutige Dominanz einer der beiden Verletzungsmuster Kopf + Thorax + Bauch + Extremitäten oder Kopf + Extremitäten zu erkennen ist. Dagegen ist beim "Sturz" die Kombination Kopf + Thorax + Bauch + Extremitäten auffallend häufig vertreten, während beim "motorisierten Zweirad" die Verletzungsart Kopf + Extremitäten vorherrscht (s. Tab. 11).

Wie schwer die einzelnen Verletzungen waren, zeigt das Überwiegen des Schweregrades III (71,2%) im untersuchten Patientengut. Ähnlich hohe Werte (69,9%) finden sich auch in der Literatur (19). Eine Rolle spielt hier die Ausweitung des Einzugsbereiches speziell für Schwerstverletzte durch den schnellen Transport mit dem Rettungshubschrauber (52).

Das Überwiegen männlicher Patienten im Vergleich zu weiblichen (2,4 : 1) in unserem Krankengut konnte auch in anderen Untersuchungen (4,6 : 1 (19) bzw. 3,2 : 1 (45)) beobachtet werden.

Auch die Aufschlüsselung nach dem Lebensalter der Polytraumatisierten, die einen hohen Gipfel bei den 11 - 20 und 21 - 30jährigen ergibt, deckt sich mit Angaben in der Literatur. Hier ist ein Anstieg bei den 16 - 25jährigen zu finden (19). Eine Erklärung hierfür mag der Erwerb des Führerscheins in diesem Lebensabschnitt sein, da besonders bei den Verkehrsunfällen diese Altersgruppe herausragt (46).

Im Rahmen ihrer Verletzungen wurden 175 der insgesamt 198 untersuchten Patienten (88,4%) operiert. Nur bei 23 Patienten (11,6%) konnte eine ausschließlich konservative Behandlung erfolgen.
Die Überwiegende Zahl der Operationen (127 von 175 Operationen, oder 72,6%) wurde unverzüglich als Notfalloperation durchgeführt.

Bei der Auflistung der zehn häufigsten Eingriffe (s. Tab. 28) fällt auf, daß die Organversorgungen "Milzextirpation" und "Lebernaht" oft vorgenommen werden. Die Milzextirpation (33 Eingriffe) liegt an dritter Stelle nach "Thoraxdrainage" (59 Fälle) und der o.g. Osteosynthese (75 Fälle). Auch die Lebernaht rangiert mit 19 Eingriffen nach unter den fünf häufigsten therapeutischen Maßnahmen (knapp hinter der Versorgung großer Blutgefäße, mit 20 Fällen). Auch Schwemmle et al. (44) und Burghart (6) stellen als häufigste Organverletzung in der Bauchhöhle eine Beteiligung der Milz, gefolgt von einem Lebertrauma fest.

Mit deutlichem Abstand folgen Dünndarm und Pankreas. An Dringlichkeit steht die intraabdominelle Blutung einem epiduralen Hämatom oder einer Herzbeuteltamponade kaum nach (48). Hier ist oft eine Simultanversorgung erforderlich.
Eine leichte und schnelle Erfassung von Abdominalverletzungen bei Polytraumatisierten erlaubt die Peritoneallavage (18, 48). Bis zu 95% der Fälle können hiermit korrekt eingestuft werden (48). Die ungenaue Methode der Bauchumfangsmessung ist damit entbehrlich.

Bei dem sehr großen Anteil operierter Patienten fällt weiter auf, daß nur 43,4% in einer OP-Sitzung versorgt werden konnten. 56,6% der Operierten mußten sich weiteren Operationen unterziehen.
Bei 31,4% der Operierten wurde eine dritte-, bei 19,4% der Operierten sogar eine vierte Operation notwendig (s. Tab. 23).

Den mit Abstand häufigsten Eingriff bei den untersuchten Polytraumatisierten stellt die Osteosynthese (75 Fälle) dar (s. Tab. 28).
Den Befürwortern einer frühzeitigen osteosynthetischen Versorgung (57, 33, 56, 22, 36, 27, 63) steht eine Gruppe mit einer eher ablehnenden Haltung (4, 10, 26, 11) gegenüber. Im einzelnen wird angeführt, daß durch eine Osteosynthese bessere Pflegebedingungen (22) bzw. eine rasche, schmerzfreie Mobilisierung aller Gelenke (27) erzielt wird, besonders bei Frakturen langer Röhrenknochen Polytraumatisierter (33, 57) sowie bei offenen Frakturen und Serienfrakturen einer Extremität (63).

Eine weitere OP-Indikation ergibt sich aus einer Verletzung begleitender Gefäße, sowie bei Gelenkfrakturen (36). Der Polytraumatisierte hat dabei gegenüber dem Verletzten mit einer isolierten Fraktur keine erhöhte Komplikationsrate durch Infektion, Heilungsstörungen etc. zu erwarten (56).

Neben den 75 Fällen osteosynthetischer Frakturversorgung wurden 64 Frakturen konservativ behandelt. Ein ähnliches Ergebnis findet sich auch bei Burri und Kreuzer (7) mit einem Verhältnis von Osteosynthese zu konservativer Behandlung von 1,14 : 1. Auch bei Kraft-Kinz und Szyszkowitz (21) mit 113 Osteosynthesen und 124 konservativen Behandlungen, ist das Verhältnis nahezu ausgeglichen. Aus diesen Zahlen läßt sich kein eindeutiger Vorrang einer der beiden Behandlungsverfahren ableiten.

Neben der grundsätzlichen Befürwortung der konservativen Therapie durch Buchert (4) wird in der Literatur eine betont konservative Therapie bei Unterschenkelfrakturen (10, 57) und bei Frakturen im Kindesalter, mit Ausnahme eines gleichzeitigen Schädel-Hirn-Traumas, einer offenen Fraktur, einer Kettenfraktur oder einer zusätzlichen Verletzung begleitender Gefäße angeführt. Dennoch können bis zu 90% der Frakturen beim Kind konservertiv behandelt werden (26).

Wegen einer Mobilisierung der Fettsäuredepots zwischen dem 3. und 5. Tag nach einer Oberschenkelfraktur sollte in diesem Zeitraum möglichst keine Osteosynthese dieser Fraktur durchgeführt werden (11).

Die konservative Behandlung einer Extremitätenfraktur muß von Anfang an wie eine definitive Versorgung durchgeführt werden, da eventuell durch Komplikationen im Verlauf der Therapie auf eine geplante spätere Osteosynthese verzichtet werden muß (41, 51).

Im Verlauf der Behandlung wurden bei den untersuchten Patienten 28 verschiedene Komplikationen beobachtet und in Tab. 29 zusammengestellt. Auf die zehn häufigsten Komplikationen entfallen dabei allein ca. 80% aller Fälle. Vier dieser zehn Komplikationen (Pyramidenbahnzeichen, Hirnödem, Hemiparese und intracranielles Hämatom) sind die Folge eines Schädel-Hirn-Traumas (61 Fälle). Bei drei Komplikationen (Schockniere, respiratorische Insuffizienz und Verbrauchskoagulopathie) handelt es sich um gefürchtete Schockfolgen (50 Fälle). Hinzu kommen 31 Fälle von Komplikationen einer Extremitätenverletzung (periphere Parese, Osteomyelitis). Auch das Stressulcus tritt relativ häufig auf (13 Fälle), konnte jedoch zwölfmal konservativ beherrscht werden. Nur einmal war eine operative Behandlung erforderlich.

Im Rahmen des Polytraumas erlitten 106 der insgesamt 198 untersuchten Patienten (53.5%) einen klinisch diagnostizierten Schock. Diese Zahl erscheint nur auf den ersten Blick hoch, da in der Literatur ein Anteil von bis zu 71% (36) an Patienten mit traumatischem Schock festgestellt wird.

Nach Trentz (49) besteht die Basistherapie des traumatischen Schocks neben der chirurgischen Blutstillung und dem Volumenersatz in einer kontrollierten Beatmung. Ahnenfeld (1) und Wolff (59) sehen in jedem schweren Schock eine absolute Indikation zur Beatmung.
Um den Volumenmangel beim hämorrhagischen Schock auszugleichen, können bis zu einem Hämatokrit von 30 Volumenprozent zunächst Plasmaexpander und Albuminlösungen verabreicht werden. Diese führen zu einer Viskositätssenkung und damit zu einer besseren Sauerstoffversorgung des Gewebes.
Unterschreitet der Hämatokritwert 30 Volumenprozent, sind Bluttransfusionen unumgänglich (59, 1, 17).
Nach Purschke (30) ist die Erfassung der Herz-Kreislauf Funktion durch eine fortlaufende Registrierung von Herzfrequenz, Blutdruck und Herzminutenvolumen möglich.
Von den untersuchten Patienten erhielten 68,7% eine Blut- (d.h. Vollblut u./o. Erythrozytenkonzentrate) oder Plasma-Transfusion. Bei den Verletzten des Schweregrades III stieg der Anteil sogar auf 75.9%. Auch dies ein Zeichen für die Bedrohlichkeit der Verletzungsbilder.

Bei den vorliegenden Zahlen der Tabellen 18 - 20 kann keine eindeutige Vorrangstellung des einen oder anderen Transfusionsmittels (Blut oder Plasma) abgeleitet werden.

Die weitaus meisten Bluttransfusionspatienten (über 70%) erhielten bis zu 4000 ml Blut. Von den übrigen Patienten (28,4%) erhielt ein erstaunlich großer Anteil (7,9%) Massentransfusionen von mehr als 10 l Blut. Ein ähnliches Bild ergibt die Verteilung der Plasma-Transfusionen. Hier erhielten 69,7% aller Plasmatransfusionspatienten bis zu 4000 ml Plasma. Von den restlichen 30,3% waren allein 6,8% Massentransfusionen von mehr als 10 l Plasma (s. Tab. 20).

Von den 106 Schockpatienten verstarben 43,4%. Ihre Letalität liegt damit deutlich über der Rate aller untersuchten Polytraumatisierten (34,3%)

Die Aufrechterhaltung sowohl der kardialen, als auch der pulmonalen Funktion hat beim polytraumatisierten Patienten absolute Priorität (44). In der Behandlung nimmt die kontrollierte Beatmung eine zentrale Stellung ein, da bei dieser Patientengruppe in zunehmendem Maße respiratorische Komplikationen, die den weiteren Verlauf entscheidend bestimmen,beobachtet werden (55, 12). Es gibt eine große Anzahl weiterer Befürworter einer frühzeitigen kontrollierten Beatmung (53, 2, 35, 49, 61, 36, 34).
In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden 123 der 198 Polytraumatisierten (62,1%) beatmet. Dabei betrug die mittlere Beatmungsdauer ca. 9 Tage. Ähnliche Zahlen findet man in der Literatur. Hier beträgt der Anteil beatmeter Polytraumatisierter 76% (55); und die Beatmungsdauer zwischen 7 Tagen (5) und 13 Tagen (36).

Insgesamt kann bei früher Intubation und guter Überwachung die Beatmungsdauer meist kurz gehalten werden (2) - mit einer deutlichen Senkung der Mortalität, wenn sofort, und nicht erst nach 1 - 2 Tagen mit der Beatmung begonnen wird (17).
Bei der vorliegenden Untersuchung blieben 35% aller beatmeten Patienten bis zu 3 Tagen am Respirator (s. Tab. 16). Noch höher liegt der Anteil dieser kurzfrisitg Beatmeten bei Th. Rüedi und G. Wolff (34) mit 66,7%.
In der Literatur (34) wird auf eine deutlich geringere Anzahl respiratorischer Komplikationen bei primär Beatmeten (ca. 2%) als bei nicht beatmeten Patienten (ca. 66,7%) verwiesen. Es gibt eine verwirrende Vielzahl verschiedener Begriffe im Zusammenhang mit der respiratorischen Insuffizienz, z.B. posttraumatisches Lungensyndrom, ARDS (adult respiratory distress syndrome) etc. (16).
Den Schwerpunkt der Therapie bildet hier die Prävention der respiratorischen Insuffizienz (61, 16, 13, 32).

Eine weitere unterstützende Maßnahme sowohl zur Vermeidung als auch zur Therapie bereits ausgebildeter respiratorischer Störungen, besonders von Atelektasen und Pneumonie, stellt die Physiotherapie mit ihren Atmungs- und Abhustübungen dar (47, 23, 29, 24).

Die durchschnittliche Verweildauer der untersuchten Patientengruppe auf der Intensivstation betrug ca. 9 Tage (durchschnittlich 8,95 Tage) und liegt damit etwas höher als die von Glinz (12) erwähnten 6 - 7 Tage Intensivbehandlung bei Schwerverletzten. Der Unterschied wird noch geringer, wenn man die durchschnittliche Verweildauer der überlebenden Patienten auf der chirurgischen Intensivstation der Universität Düsseldorf (mit durchschnittlich 7,9 Tagen) zugrunde legt.

Trotz größter Anstrengungen und Aufwand an Personal und technischem Gerät verstarben im Lauf der Behandlung 68 Patienten (34,3%). Ähnlich hohe Zahlen spiegeln sich in der Literatur wider. In Vergleichsstatistiken liegt die Todesrate bei 26,7% (38), 28,9% (12) und 32% (43). Dies verdeutlicht die Schwere der Krankheitsbilder.
Erwartungsgemäß verschlechtert sich der Sterbequotient bei den Polytraumatisierten mit steigendem Lebensalter (s. Tab. 7). Die Gründe hierfür sind mannigfaltig. Letztlich sind sie zurückzuführen auf altersbedingte Veränderungen und hohe Morbidität älterer Personen. Besonders schlecht war die Prognose verunfallter Fußgänger (s. Tab. 8). Verständlich bei einer durchschnittlichen Kollisionsgeschwindigkeit von 11,5 m/s (14) oder 41,4 km/h. Zum Vergleich: Ein Aufprall mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h entspricht einem freien Fall aus einer Höhe von 6.3 m (15).

Bei den Verstorbenen haben nur 10 der 68 Patienten keine Schädel-Hirnverletzung erlitten (85,3% mit SHT). In der Literatur liegt der Anteil der Kopfverletzungen an allen tödlichen Unfällen bei 60% (15) bzw. 69,6% (58).

Bei der vergleichenden Betrachtung der Behandlungsergebnisse nach Verletzungskombination weist die Beteiligung aller vier Körperregionen mit 66,7% die meisten Todesfälle auf. Dies wird verständlich bei dem Hinweis, daß diese Patienten nahezu ausnahmslos dem Verletzungsschweregrad III zuzuordnen sind (s. Tab. 13). Gefolgt von der Verletzungskombination Kopf + Bauch + Extremitäten. Auch bei den folgenden zwei Gruppen sind jeweils zwei Körperhöhlen und die Extremitäten betroffen.
Die günstigste Prognose hatte in dem untersuchten Krankengut die Kombination von Kopf- und Extremitätenverletzungen mit einem Anteil von 10,3% Verstorbenen. Die gleiche Reihenfolge der Überlebenschancen bei den einzelnen Verletzungskombinationen stellte auch Klapp (19) fest. Die Letalität bei Beteiligung aller vier Körperregionen liegt hier bei 38,3%.
Auch bei Reichmann (31) hat die Verletzungskombination Kopf + Thorax + Bauch + Extremitäten die schlechteste- und die Kombination Kopf + Extremitäten die beste Prognose. Allerdings liegen hier die Letalitätsangaben mit 93% bzw. 22% im Vergleich höher.

Im Vergleich von Beatmungsdauer und Letalität der jeweiligen Patienten (s. Tab. 17) hat die Gruppe der mittelfristig Beatmeten (4 - 7 Tage) die geringste Sterberate (17,9%/s. Tab. 17). Sie liegt deutlich unter dem durchschnittlichen Wert von 43,9% (54 Verstorbene bei 123 Beatmeten).
Bei einer längeren Beatmungsdauer (8 - 14 Tage bzw. >14 Tage) steigt die Sterblichkeit deutlich an (55,6% bzw. 68%).
Schürmann et al.(39) beschreiben einen deutlichen Sterblichkeitsanstieg (durchschnittlich 56,6%) bei einer Beatmungsdauer von mehr als 10 Tagen. Als weitere Risikofaktoren werden hier ein Alter von mehr als 65 Jahren, sowie eine erforderliche $O_2$ Konzentration von $\geq$ 50% angeführt.

Als häufigste Todesursache wurde eine "respiratorische Komplikation" (24 Fälle) gefunden. Es folgen mit deutlichem Abstand: "Zentrales Regulationsversagen" (16 mal), "Herz-Kreislauf-Versagen" (15 Todesfälle), sowie "Schock" (mit 13 Verstorbenen). Die Schocklunge wurde in diesem Zusammenhang der Gruppe der respiratorischen Komplikationen zugeordnet.
Auch in der Literatur findet sich eine ähnliche Betonung der respiratorischen Komplikation als Todesursache. Nach Östern et al.(28) erlagen mehr als ein Viertel aller Verstorbenen einer respiratorischen Insuffizienz.

Nach Ungeheuer (53) sind es sogar 30% aller Polytraumatisierten. Dieser Prozentsatz erscheint jedoch angesichts der vorliegenden Zahlen (24 Fälle bei 198 untersuchten Polytraumatisierten) zu hoch angesetzt.

Bei der Betrachtung des Todeszeitpunktes erfolgt der Tod durch "respiratorische Komplikationen" mit durchschnittlich 17,3 Tagen relativ spät; der durch "zentrales Regulationsversagen" dagegen sehr früh (3,9 Tage). Die beiden übrigen Gruppen liegen (mit 9,1 und 14,0 Tagen / s. Tab. 30) dazwischen.
Insgesamt ist die höchste Verstorbenenfrequenz am ersten Tag nach dem Unfall zu verzeichnen (8 Personen). Weiterhin sind der 2. bis 4. Tag, sowie der 12. Tag mit einer überdurchschnittlichen Todesrate zu vermerken (mit je 5 - 7 Toten). Nur 11,8% der 68 Verstorbenen überlebten die ersten drei Wochen.
Die längste Überlebenszeit betrug 73 Tage.

Der aufnehmende Arzt und der Intensivtherapeut versuchen mit dem effektivsten Ansatz den größtmöglichen Erfolg zu erzielen. Trotz der hohen Zahl verstorbener Patienten ist die Feststellung, daß über 65% der Schwerverletzten, die in dieser Dissertation berücksichtigt wurden, die Klinik lebend verlassen haben, als Erfolg zu betrachten. Jeder gewonnene Kampf kann die notwendige Ermutigung in der täglichen undankbaren Schlacht der Intensivmediziner um Erhaltung des Lebens ihres Patienten geben.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden retrospektiven Studie wurden 198 polytraumatisierte Patienten, die von 1976 bis einschließlich 1980 auf der Intensivstation der chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf behandelt wurden, erfaßt. Es wurden 2,4 mal mehr männliche als weibliche Patienten gezählt. In der Altersverteilung ergibt sich ein hoher Gipfel bei den 11 - 20 und 21 - 30 jährigen.

68 Patienten (34,3%) verstarben im Laufe des stationären Aufenthalts. Davon mehr als 44% in der ersten Woche nach dem Unfall. Der Anteil Verstorbenen pro Gesamtzahl verschlechtert sich dabei mit steigendem Lebensalter, sowie einer Beteiligung aller vier Körperregionen am Verletzungsmuster. Die günstigste Prognose hat die Kombination von Kopf- und Extremitätenverletzungen.
Die häufigsten Todesursachen waren "respiratorische Komplikationen" (24 Fälle), "zentrales Regulationsversagen" (16 mal), "Herz-Kreislauf-Versagen" (15 Todesfälle) und "Schock" (mit 13 Verstorbenen). Der Todeszeitpunkt lag zwischen durchschnittlich 3,9 Tagen (zentrales Regulationsversagen) und 17,3 Tagen (respiratorische Komplikationen).

Der Schwere des Krankheitsbildes entsprechend waren mehr als zwei Drittel aller Verletzter (71,2%) dem Schweregrad III zuzuordnen.
Bei 80,8% aller Patienten lag eine Kopfverletzung vor.

Extremitätentraumata wurden bei 139 Verletzten, Toraxtraumata bei 117 Patienten beobachtet. Nur knapp jeder Zweite (47%) hatte eine Bauchverletzung. Im Rahmen ihrer Behandlung wurden 175 Patienten (88,4%) operiert, davon 127 (72,6%) als Notfalloperationen.
Als häufigster Eingriff wurde eine Osteosynthese (75 Fälle) durchgeführt, gefolgt von der Thoraxdrainage (59 mal). Im Bereich der Bauchhöhle führen die Milzextirpation (33 Fälle), sowie die Lebernaht (19 mal).

Die Frakturversorgung der Verletzten erfolgte etwa gleichhäufig konservativ wie operativ (1 : 1,14).
Bei den untersuchten Patienten wurden 28 verschiedene Komplikationen beobachtet. Die zehn häufigsten (80% aller Fälle) lassen sich in die drei Gruppen: "Schädel-Hirn-Trauma-Folge" (61 Fälle), "Schockfolge" (50 Fälle) und "Folge einer Extremitätenverletzung" (50 Fälle) unterteilen. Auch das Stressulcus tritt relativ häufig auf (13 Fälle), konnte jedoch zwölfmal konservativ beherrscht werden. Nur einmal war eine operative Behandlung erforderlich.

Im Verlauf der Behandlung wurden 62,1% aller Patienten kontrolliert beatmet, davon 35% kurzfristig (bis zu 3 Tagen). Die mittlere Beatmungsdauer betrug 9 Tage. Die niedrigste Sterberate war bei den mittelfristig Beatmeten (4 - 7 Tage) mit 17,9% zu verzeichnen, während bei den längerfristig Beatmeten (8 - 14 Tage und $>$ 14 Tage) die Sterberate über den durchschnittlichen Wert von 43,9% (55,6% bzw. 68%) kletterte.

Zum Ersatz des Blutvolumens erhielten 136 aller untersuchten Patienten (68,7%) eine Blut- oder Plasmatransfusion. Die weitaus meisten (etwa 70%) kamen dabei mit bis zu 4000 ml aus. Eine Massentransfusion von mehr als 10 l war bei etwa 7% der Patienten erforderlich. Eine Vorrangstellung einer der beiden Transfusionsmittel konnte aus den vorliegenden Zahlen nicht abgeleitet werden.

Insgesamt betrug die durchschnittliche Verweildauer eines Polytraumatisierten auf der Intensivstation ungefähr neun Tage.

## Literatur

1.: F.W. Ahnefeld, C. Burri und J. Kilian:
Schock und Schockbehandlung
Chirurg 47 (1976), 157-163

2.: M. Allgöwer:
Rundgespräch: Das Polytrauma - eine Notwendigkeit zur integrierten Behandlung
Langenbecks Arch. Chir. 352 (Kongreßbericht 1980)

3.: J.R. Border, J. Laduca, R. Seibel:
Priorities in the management of the patient with polytrauma
Prog. Surg. 14 (1975), 84-120

4.: Ch. Buchert:
Die Extremitätenfraktur im Rahmen der Mehrfachverletzung
Unfallheilkunde 80 (1977), 31-35

5.: H.U. Buff:
Ergebnisse der Behandlung von Mehrfachverletzungen der Gliedmaßen (einschließlich Schultergürtel und Becken)
Langenbecks Arch. Chir. 322, (1968) 1034-1040

6.: H. Burghart:
Das stumpfe Bauchtrauma bei Polytraumatisation
Münch. med. Wschr. 116 (1974) Nr. 32/33, 1449-1450

7.: C. Burri, U. Kreuzer:
Behandlung von Extremitätentraumen beim Schwerverletzten
Klinikarzt 10 (1981), 860-873

8.: H. Ecke:
Das Polytrauma, eine interdisziplinäre Aufgabe
Unfallchirurgie 7 (1981), 66-69

9.: H. Ecke:
Verletzungen des knöchernen Skelets beim Polytraumatisierten
Chirurg 49 (1978), 727-730

10.: V. Fischer, H. Bruns und K. Matzen:
Indikationen zur konservativen Behandlung von Unterschenkelfrakturen
Mschr. Unfallheilkunde 78 (1975), 145-156

11.: P. Galle:
Die Frühversorgung polytraumatisierter Patienten nach modernen Erkenntnissen
Wiener klin. Wochenschrift 86. Jahrgang, Heft 10 (1974), 265-268

12.: W. Glinz:
Besondere Probleme in der Intensivpflege des Polytraumatisierten
Langenbecks Arch. Chir. 342 (Kongreßbericht 1976), 359-367

13.: W. Glinz:
Respiratorische Insuffizienz beim Mehrfachverletzten
Langenbecks Arch. Chir. 337 (Kongreßbericht 1974), 165-173

14.: L. Gotzen, S. Behrens, E.G. Suren, K. Richter, G. Stürtz:
Zur Epidemiologie und Biomechanik des Fußgängerunfalls alter Menschen
H. Unfallheilkunde 121 (1975), 443-449

15.: W. Grote:
Schädel-Hirn-Verletzungen in:
Mehrfachverletzungen (1980), 156-169,
Hrsg.: H.-J. Streicher, J. Rolle, Band 127,
Anaesthesiologie und Intensivmedizin,
Hrsg.: H. Bergmann et al,
Springer-Verlag, Berlin-Heidelber-New York

16.: J. Hassenstein, U.N. Riede, Ch. Mittermayer, W. Sandritter:
Zur Frage der Reversibilität der schockinduzierten Lungenfibrose
Anaesth. Intensivther. Notfallmed. 15 (1980), 340-349

17.: G. Hempelmann, O.A. Trentz, H. Müller,
H.-J. Östern, J. Sturm, O. Trentz:
Behandlung des polytraumatischen Schocks
Unfallchirurgie 7 (1981), 116-121, (Nr. 2)

18.: E. Kern und P. Klaue:
Das Polytrauma - Dringliche Diagnostik und Therapie
bei begleitendem Abdominaltrauma
Langenbecks Arch.Chir. 352 (Kongreßbericht 1980),
243-248

19.: F. Klapp, L.T. Dambe und L. Schweiberer:
Ergebnisstatistik von 564 polytraumatisierten
Patienten
Unfallheilkunde 81 (1978), 459-462

20.: E.V.S. Koskinen, A. Alho:
Multiple Injury. Treatment Of Orthopedic
Trauma in Relation to Concurrent Injuries
Internat. Surg. 47 (1967), 103-118

21.: J. Kraft- Kinz und R. Szyszkowitz:
Dringliche Diagnostik und Therapie bei beglei-
tenden Thoraxtrauma
Langenbecks Arch. Chir. 352 (Kongreßbericht 1980),
239-241

22.: J. Kroupa:
Problematik der Mehrfachverletzungen mit Be-
teiligung der Extremitäten
actuelle chir. 7 (1972), 351-360

23.: C.F. Mackenzie, B. Shin, F. Hadi, P.C. Imle:
Changes in Total Lung/Thorax
Compliance following Chest
Physiotherapy
Anaesthesia and Analgesia vo. 59, No.3,
(1980), 207-210

24.: C.F. Mackenzie, B. Shin, T.C. McAslan:
Chest Physiotherapy:
The Effect on Arterial Oxygenation
Anesth. Analg. 57 (1978), 28-30

25.: U. Marder:
Untersuchungen im Marien-Hospital und im
St. Vinzenz-Krankenhaus in Düsseldorf über
Schwere, Häufigkeit, Transportarten u.a.
von 993 Unfallpatienten im Monat März 1971
Dissertationsarbeit
Universität Düsseldorf (1973)

26.: T. Mischkowsky, R. Daum, D. Arnold:
Indikationsstellung und Ergebnisse bei der Behandlung von Mehrfachverletzungen im Kindesalter
Unfallheilkunde 83 (1980), 27-29

27.: M.E. Müller, M. Allgöwer et al:
Manual der Osteosynthese
2. Auflage, Springer Verlag, Berlin-Heidelber-New York (1977), S. 6

28.: H.J. Östern. O. Trentz, G. Hempelmann, H. Kolbow, J. Sturm, O.A. Trentz, H. Tscherne:
Schockbedingte cardiorespiratorische und metabolische Frühveränderungen nach schwerem Polytrauma
akt. traumatol. 7 (1977), 351-356

29.: K.N.V. Palmer, B.A. Sellick:
The Prevention of postoperative pulmonary Atelectasis
Lancet 1 (1953), 164-178

30.: R. Purschke, K.H. Wesseling und H.D. Schulte:
Kontinuierliche, automatische Überwachung des Herzzeitvolumens aus der aortalen Pulskontur bei Intensivpatienten.
in: Neue kontinuierliche Methoden zur Überwachung der Herz-Kreislauf Funktion.
Hrsg.: M. Zindler und R. Purschke, INA, Band 1 (1976), 74-92, Hrsg.: P. Lawin et al.

31.: W. Reichmann:
Zeitplan zur Versorgung von Extremitätenfrakturen bei schweren Hirntraumen
in: Advances in neurosurgery. Vol. 5: Head injuries. Tumors of the cerebellar region
Springer Verlag (1980), Berlin-Heidelberg-New York

32.: U.N. Riede, Ch. Mittermayer, H. Friedburg, W. Sandritter:
Pathologie und Pathophysiologie des Kreislaufschocks mit besonderer Berücksichtigung der Schocklunge
Unfallchirurgie 7 (1981), 91-104

33.: E.B. Riska, H. von Bonsdorff, S. Hakkinen, H. Jaroma, O. Kiviluoto And T. Paavilainen:
Primary Operative Fixation Of Long Bone Fractures In Patients With Multiple Injuries
J. Trauma 17 (1977), 111-121

34.: Th. Rüedi und G. Wolff:
Vermeidung posttraumatischer Komplikationen durch frühe definitive Versorgung von Polytraumatisierten mit Frakturen des Bewegungsapparates
Helv. chir. Acta 42 (1975), 507-512

35.: E. Rügheimer:
Das Polytrauma - Indikation zur Früh- und Dauerbeatmung
Langenbecks Arch. Chir. 352 (Kongreßbricht 1980), 225 -229

36.: K.P. Schmitt-Neuerburg, M.T. Kris:
Ergebnisstatistik der operativen Primär- und Sekundärversorgung von Extremitätenfrakturen bei Mehrfachverletzten
akt. traumatol. 7 (1977), 357-366

37.: K.P. Schmit-Neuerburg und R. Wallraf:
Unfallrettung in der Großstadt
Unfallheilkunde 80 (1977), 323-328

38.: K.H. Schriefers:
Dringlichkeitsfragen bei der Erstversorgung kombinierter und Mehrfachverletzungen
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971), 53-62

39.: T. Schürmann, W. Schwarkoff, H.J. Trampisch und K.J. Falke:
The mortality of surgical patients requiring mechanical ventilatory support. In Vorbereitung (1982)

40.: H.-P. Schuster:
Notfallmedizin, Symptomatologie und erste Versorgung der akut-lebensbedrohenden Zustände
1. Auflage Enke Verl., Stuttgart (1977), S. 153

41.: L. Schweiberer, L.T. Dambe und F. Klapp:
Die Mehrfachverletzung: Schweregrad und therapeutische Richtlinien
Chirurg 49 (1978), 608-614

42.: L. Schweiberer, L.T. Dambe, F. Klapp, K. Saur:
Pathophysiologie der Mehrfachverletzung
In: R. Pichlmayer (Hrsg.): Postoperative Komplikationen
Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1976)

43.: L. Schweiberer und K. Saur:
Pathophysiologie der Mehrfachverletzung:
Einleitung
Langenbecks Arch. Chir. 337 (Kongreßbericht
1974), 149-156

44.: K. Schwemmle, D. Filler, D. Kirndoerfer:
Behandlungsgrundsätze und Prioritäten des Polytraumas in der Allgemeinchirurgie
Unfallchirurgie 7 (1981), 70-75 (Nr. 2)

45.: A.M. Seybold:
Hämatologische und Gerinnungsanalytische Untersuchungen bei Patienten mit Mehrfachverletzungen.
Inaugural-Dissertation. Julius-Maximilians-Universität Würzburg (1977)

46.: Statistisches Bundesamt Wiesbaden:
Statistisches Jahrbuch 1980 für die Bundesrepublik Deutschland
Stuttgart, Kohlhammer (1980)

47.: L. Thoren:
Post-operative Pulmonary Complications.
Observations on their Prevention by Means of Physiotherapy
Acta Chir. Scan., 107 (1954), 193-205

48.: M. Trede und K.-H. Kersting:
Abdominalverletzungen beim Polytraumatisierten
Chirurg 49 (1978), 672-678

49.: O. Trentz:
Diagnostik und Soforttherapie beim traumatischen Schock
Langenbecks Arch. Chir. 352 (Kongreßbericht 1980), 221-223

50.: O. Trentz, H.-J. Oestern, G. Hempelmann, H. Kolbow, J. Sturm, O.A. Trentz, H. Tscherne:
Kriterien für die Operabilität von Polytraumatisierten
Unfallheilkunde 81, (1978), 451-458

51.: E. Trojan:
Grundsätzliche Indikationsfehler bei geschlossenen Frakturen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 327 (1970), 840-844

52.: H. Tscherne:
Erste Hilfe am Unfallort. Lebensrettende Maßnahmen, Wiederherstellung der Transportfähigkeit
in: Mehrfachverletzungen (1980), 20-33,
Hrsg.: H.-J. Streicher, J. Rolle, Band 127,
Anaestesiologie und Intensivmedizin,
Hrsg.: H. Bergmann et al,
Springer-Berlag, Berlin-Heidelberg-New York

53.: E. Ungeheuer:
Versorgungsstrategie polytraumatisierter Patienten
Klinikarzt 10 (1981), 843-844

54.: P. Vives, E. Massy, Ph. Poissonnier, D. Goutaine, M. de Lestang:
Peut-on-traiter les polytraumatises en plusieurs temps
J. Chir. 113 (1977), 497-508

55.: W. Vogel, Ch. Mittermayer, H. Burchardi, H. Birzle und K. Wiemers:
Spezielle respiratorische Probleme bei Polytraumatisierten
Langenbecks Arch. Chir. Bd. 329 (1971), 491-503

56.: H. Weiß, M. Kris, C.D. Wilde:
Behandlungsergebnisse von Osteosynthesen bei 96 Mehrfachverletzten
akt. traumatol. 7 (1977), 267-371

57.: S.L. Weissmann and O. Khermosh:
Orthopedic Aspects In Multiple Injuries
J. Trauma 10 (1970), 377-385

58.: Chr. Witting, K.-M. Müller:
Pathologisch-anatomische Befunde nach Polytraumen
in: Der polytraumatisierte Patient
Hrsg.: K. Peter, P. Lawin, F. Jesch, INA, Band 32 (1982) 148-156, Hrsg.: P. Lawin et al.

59.: G. Wolff:
Blutungsschock
Chirurg 53 (1982), 67-73

60.: G. Wolff, M. Dittmann, K. Lehmann, U. Steenblock, F. Harder, P. Dalquen:
Die aktuelle respiratorische Insuffizienz (ARI) und das Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in: Wolff-Keller-Suter (Hrsg.): Akutes Atemnotsyndrom des Erwachsenen (ARDS)
Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1980), 79-94

61.: G. Wolff, M. Dittmann, Th.Rüedi, B. Buchmann und M. Allgöwer:
Koordination von Chirurgie und Intensivmedizin zur Vermeidung der posttraumatischen repiratorischen Insuffizienz
Unfallheilkunde 81 (1978), 425-442

62.: E. Wondrák, D. Ponizil:
Mehrfachverletzungen - ein aktuelles chirurgisches Problem
Zentralblatt für Chirurgie 99 (1974), Heft 42, 1313-1318

63.: L. Zwank, L. Schweiberer:
Dringliche Diagnostik und Therapie der Extremitätenverletzungen
Langenbecks Arch. Chir. 352 (1980), 251-255

# L e b e n s l a u f

| | | |
|---|---|---|
| Name: | Z a j a c | |
| Vorname: | Hans - Joachim | |
| geboren: | 29.04.1952 in Rheydt | |
| Konfessin: | evangelisch | |
| Eltern: | Hans Zajac und Irmgard Zajac, geb. Kasten | |
| bisherige Ausbildung: | 1958 - 62 | Volksschule Rheydt |
| | 1962 - 68 | Gymnasium Rheydt |
| | 1968 - 70 | Höhere Handelsschule, Rheydt |
| | 1970 - 71 | Verw.Insp.Anw.,L.V.A.-Rheinprovinz |
| | W.S. 1971 / 72 | Fachhochschule Niederrhein, Fachbereich Sozialwesen |
| | bis W.S. 1974 / 75 | Abschluß als Dipl. soz. päd. |
| | 1975 - 76 | Sozialpäd. Birmingham Settlement, England |
| | 1976 - 83 | Medizinstudium an der Universität Düsseldorf |